

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup> (11) 공개번호 목 1998-079946  
H04B 1/69 (43) 공개일자 1998년 11월 25일

(21) 출원번호 목 1998-007312  
(22) 출원일자 1998년 03월 05일  
(30) 우선권주장 8/815,727 1997년 03월 12일 미국(US)  
(71) 출원인 노키아 모빌 폰즈, 리미티드 리버스 브라이언 티  
핀랜드, 02150 에스푸, 카일알라텐티에 4  
(72) 발명자 혼카살로 하리  
미국, 텍사스 76021, 베드포드, 앨.돈 도슨 2800, #1173  
혼카살로 지훈  
미국, 텍사스 76021, 베드포드, 앨.돈 도슨 2800, #1173  
수네이 오구프  
미국, 텍사스 75063, 어빙, 노쓰 맥아더 볼러바드 8019, #1077  
마린  
미국, 텍사스 76040, 유레스, 아메리칸 볼러바드 4701, #2015  
(74) 대리인 이영필, 권석흠, 노민석

**(54) 옥내 씨디엠에이(CDMA) 원거리 통신시스템의 동작방법 및 장치**

**요약**

본 발명에 따른, 두개의 시스템 중의 하나가 소규모, 또는 옥내시스템이고, 다른 하나가 대규모, 또는 옥외시스템인 두 개 이상의 무선통신시스템의 중복동작에 대한 장치 및 방법이 개시된다. 옥내시스템은 옥외시스템의 동작을 감시하고, 옥외시스템에서 유용한 무선 자원의 일부분이 임시적으로 사용되지 않거나, 간섭이 있는지를 검출한다. 옥내시스템은 옥내시스템에 대한 미사용된 옥외채널을 동적으로 선택한다. 옥내무선 트래픽은 다른 옥외채널에서 무선통신이 존재하는가를 감시하기 위한 회선을 갖는 TDD 회선으로 분할되어, 변화하는 트래픽 및 간섭조건에 따라 빠른 변화가 가능하도록 한다. 동기화, 타이밍 및 위상제어는 에러가 없는 통신네트워크를 유지하기 위해 더해질 수 있다.

**도면**

**도 1**

**도 2**

**도 3의 블록 다이어그램**

- 도 1은 중복동작의 공지된 기하학적 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 채널선택 및 시분할 처리를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 공지된 IS-95 전송부의 블록 다이어그램이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 전송부의 블록 다이어그램이다.
- 도 5는 3개의 옥외기지국, 두 개의 옥내기지국 및 결합 이동국들을 갖는 중복 통신시스템의 다이어그램이다.
- 도 6은 옥내 통신시스템과 옥외 통신시스템간의 간섭을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 두 개의 다른 옥외기지국으로부터의 간섭뿐만 아니라, 다양한 간섭원 및 다중경로를 도시한 발당의 위에서 본 도면이다.
- 도 8은 이웃하는 옥내 통신시스템의 간섭을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 9는 도 8에 도시된 2개의 옥내 통신시스템의 통신 패턴을 도시한 도면으로서, 각각의 시스템이 비동기되어, 극심한 원근 영향을 받는 영역을 상세히 나타내는 경우이다.
- 도 10은 도 8에 도시된 2개의 옥내 통신시스템의 통신 패턴을 도시한 도면으로서, 각각의 시스템에 동기되어, 극심한 원근 영향을 제거시킨 경우이다.
- 도 11은 높은 데이터 비율 전송을 위해 옥내 역방향 및 전방향 링크를 위한 전송채인의 입력채널의 분

쪽 다이어그램이다.

도 12는 도 11에 도시된 4개의 채널까지 수신하는 개략적인 QPSK 시스템의 블록 다이어그램이다.

도 13은 옥내이동국 또는 옥내기지국에서 사용될 수 있는 CDMA 송수신기의 임부에 대한 블록 다이어그램이다.

도 14는 옥외 통신시스템의 서비스 영역 내에서 다양한 간섭원 및 그 원인 및 다중경로를 보이는 옥내 통신시스템에 대한 다이어그램이다.

도 15는 다른 통신시스템과 침례될 동기를 수행하기 위한 필수적인 변형을 보이는 옥내기지국 전송기에 대한 블록 다이어그램이다.

도 16은 옥내이동국(IMS) 동기를 수행하는 상세한 방법을 나타낸 플로우차트이다.

도 17은 동적인 주파수 선택에 대한 상세한 방법을 나타낸 플로우차트이다.

도 18은 전형적인 옥내시스템에서 동작 및 위상제어를 상술하는 플로우차트이다.

도 19는 옥내이동국(IMS) 및 옥내기지국(IBS)에서 수행되는 측정장치를 보이는 블록 다이어그램이다.

도 20은 다수의 옥내이동국 및 PBX시스템과 통신하는 옥내기지국을 포함하는 전형적인 옥내 원거리통신 시스템을 나타낸 블록 다이어그램이다.

도 21은 본 발명의 옥내이동국과 옥내기지국에서 실행되는 전형적인 TDD 멀티플렉서를 나타낸 블록 다이어그램이다.

도 22는 전력을 인가하고 옥내기지국을 옥외기지국 또는 옥외이동국 신호에 동기시키는데 사용된 순서를 나타낸 플로우차트이다.

도 23은 전력을 인가하고 옥내이동국을 옥외기지국 또는 옥외이동국 신호에 동기시키는데 사용된 순서를 나타낸 플로우차트이다.

도 24는 전형적인 옥외이동국에서 시간에 따른 전송전력의 변화를 나타낸 도표이다.

도 25는 시간에 따른 옥내 및 옥외 전송전력을 나타낸 도표이다.

#### 이동통신시스템

##### 본 발명의 목적

##### 본 발명의 목적은 다음과 같다.

본 발명은 무선통신네트워크에 관한 것으로서, 특히 중복되는 서비스영역을 갖고 동일한 무선주파수범위를 사용하는 두 개의 무선통신네트워크간의 간섭을 감소시키기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

이동통신시스템은 인구밀도가 조밀한 영역에 걸쳐서 광범위한 수용력을 가져야하므로, 이동통신시스템에 할당된 무선주파수(RF) 스펙트럼의 대역폭은 기존의 아날로그 기술을 사용하는 대역폭 용량에 급속하게 접근하고 있다. 이 대역폭 용량에 대한 급속한 접근은 팩시밀리와 인터넷 접속, 비디오 전송과 같은 데이터 전송에 대한 무선통신의 적용분야가 증가에 따라 촉진되고 있다. 용량개념을 생성한 무선기술의 또 다른 적용분야는 보다 큰 공중네트워크의 서비스 영역 내에 있는 상대적으로 소규모 네트워크인 지역 네트워크에 대한 무선시스템이다. 이와 같은 소규모네트워크는 조립 라인에서 검출/제어 수단과 중앙데이터 수집 컴퓨터간을 무선으로 연결하는 장치, 또는 지역네트워크(LAN)와 같은 사무실 환경 내에서 사용되는 무선전화시스템을 포함한다. 보다 큰 네트워크는 사업적인 셀룰러 서비스 제공자를 포함한다. 비록 소규모시스템이 옥내 셀룰러 네트워크 또는 옥내 시스템으로 종종 언급되지만, 소규모시스템은 문자 그대로 옥내의 것으로 지칭될 필요는 없다. 대안적으로 소규모 또는 옥내 셀룰러 통신시스템은 피코-셀(pico-cell)로 언급될 수 있고, 옥외 셀룰러 통신시스템은 마이크로-셀(micro-cell)로 언급될 수 있다.

디지털 기술은 전송에 대한 양질의 신호를 제공할 뿐만 아니라, 할당된 대역폭의 가입자 수를 증가시키기 위한 노력으로 선행된다. 시분할 다중 액세스(TDMA), 디지털 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 및 코드분할 다중 액세스(CDMA)를 포함하는 디지털 기술은 각각 다른 방법으로 다수의 서브채널을 생성함으로써 사용 가능한 동원 채널 용량을 공유한다. 디지털 주파수 분할 다중 시스템에서, 동시 전송은 사용 가능한 주파수대역을 인접하지 않는 서브-밴드로 분할함으로써 분리된다. 이와 같은 시스템에서, 공통영역에 대규모와 소규모 무선통신 네트워크가 동시에 존재함으로써 발생하는 간섭은 사용가능한 대역내의 특별한 주파수급 상이한 네트워크들에 할당함으로써, 어드레스를 발생시켜, 중복시키기 위해 양 네트워크 용량의 일부가 희생될 수 있다. 시분할 다중 액세스 시스템에서, 그 신호는 네트워크 요소들 통합하기 위한 수단을 제공하는 공통 시간 기준을 가지고, 연결되지 않은 회선으로 분할된다. 중복된 대규모 및 소규모 네트워크에 대한 시간 기준을 더욱 통합함으로써, 다른 시간간격을 사용하여 간섭을 피하기 위한 각각의 네트워크 내에 있는 신호들을 구별할 수 있다. 두 개 이상, 적어도 부분적으로 중복된 FDMA 또는 TDMA 네트워크로부터 신호를 구별하기 위한 다른 방법은 공지된 것이며, 당업자에게 명백한 것이다.

아날로그 TDMA 및 디지털 FDMA 무선통신 기술에서, 옥외시스템이 주파수 계획과, 각 시스템에 주파수 대역일부의 독점할당을 요구하는 반면, 옥내 통신시스템은 다른 주파수 대역에서 동작할 수 있다. 어떤 시스템에 독점 할당되지만 그 시스템에서 낮은 통화량으로 인한 미사용 주파수는 이용 가능한 무선자원의 낭비를 뜻한다.

CDMA 시스템에 있어서, 다수 가입자의 각자는 유일한 디지털 코드에 의해 인증된 채널을 사용한다. CDMA

는 종래의 디지털 FOMA 또는 TMA 시스템에 비해 여러 가지 이점을 제공한다. 현저한 장점은 CDMA 시스템의 셀 내에 있는 이동국 및 기지국에 대해 주파수 스펙트럼 할당계획이 필요치 않다는 것이다. 결국, CDMA시스템의 용량은 TMA 또는 FOMA의 용량보다도 잠재적으로 크다. 추가적으로, CDMA시스템에서 전송된 신호의 에너지가 광대역 업링크 또는 다운링크 주파수 대역에 걸쳐 퍼져있기 때문에 선택적인 주파수 페이딩은 전체 CDMA 신호에 영향을 미치지 않는다. 게다가, 경로변화는 CDMA시스템에서 이용될 수 있지만 다른 시스템에서 보상되어야 한다(CDMA시스템의 원리의 개략적 개요는 Andrew J.Viterbi가 쓰고, 1995년 Addison-Wesley에서 발행한 CDMA : Principles of Spread Spectrum Communication 에 나타나 있다.). 미국에서 사업적 셀룰러 네트워크에 기초하여 제한된 원거리 통신 산업협회/전자산업협회(TIA/EIA)의 IS-95-A 표준안은, CDMA에 기초된 셀룰러 무선 원거리 통신 시스템의 중요한 기술적 특성을 나타낸다. IS-95-A 표준안 이외에도 PCS 네트워크에 사용되는 CDMA에 대한 또 다른 공통 공중 인터페이스 표준안이 있다. ANSI J-STD-008로 설계된 이 표준안은 1850- 1990 MHz 주파수 대역내의 CDMA 통신에 적용한다. 셀룰러 및 PCS CDMA시스템은 메시지 포맷, 코딩 및 변조와 같은, 동일한 기본적인 신호구조를 갖기 때문에, 중복 통신시스템을 실행하기에 적절하다.

CDMA 기지국은 복수의 독립된 전송 스트림을 각 반송주파수에 결합된 주파수대역으로 확산시키므로 한 개 이상의 반송 주파수들을 사용한다. 이 확산은 구별된 확산코드를 가진 전송스트림을 부호화하여 수행된다. 이 확산 코드는 그것이 수신하고자 하는 신호 이외의 모든 신호를 상쇄하기 위해 각각의 수신기를 동작시키도록 작교한다. 작교성은 전송기에서 다른 전송 스트림간의 비트레벨에 대한 동기율 요구한다. CDMA 전송을 복호화하는 것은 수신기가 하나의 칩이 전송에서 1 비트의 길이를 나타내는 칩레벨에서 전송된 신호열에 동기시킬 것을 요구한다.

이 장점에도 불구하고, CDMA 시스템에서 주파수 할당의 결손은 동일한 주파수 대역에서 동작하는 지리적 인 중복, 또는 부분적인 중복 네트워크를 다루는데 유일한 문제를 가지고 있다. IS-95 표준안은 셀룰러 네트워크의 셀의 크기에 제한을 두지 않으므로, 상충한 대규모 및 소규모 네트워크와 같은 중복 무선 통신시스템의 동작이 가능하다. 옥내 및 옥외 네트워크가 중복된 CDMA시스템에 있어서, 상호시스템의 간섭은 하나의 시스템에서 다른 시스템의 수신기로의 전송이 이루어질 때, 여러 및 신호 충돌을 발생하는 결과로 초래한다. 이 문제는 옥내기지국(1BSs) 및 옥내이동국(1MSs)에 비해, 상대적으로 옥외기지국(OBSs) 및 옥외이동국(OMSs)의 전송전력이 높기 때문에 간헐적으로 발생한다. 이러한 문제를 해결하기 위해, 옥내 시스템의 상대적인 전력레벨을 상승시키는 것은 옥내시스템의 전송에 의해 오직 옥외 시스템과의 간섭을 증가시키는 결과로 초래할 것이다.

중복 CDMA 통신시스템을 실행하는데 또 다른 방해물은 뚜렷한 원근(near-far) 영향이다. 이 원근영향은 옥내기지국 또는 이동국의 근처의 한 지역으로부터 높은 전력으로 전송하는 옥외이동국에 의해 전형적으로 발생된다. 이 옥외 전송은 옥내 시스템의 수신기가 강한 옥외 신호에 의해 압도되게 하므로, 낮은 전력의 옥내신호를 검출할 수 없게 한다.

두 시스템간의 간섭을 동시에 방지하는 동안, 중복 CDMA에 기초한 옥내 및 옥외 무선 통신시스템 간에 동일한 주파수 대역을 효과적으로 공유하는 시스템 및 방법을 제공하는 것이 바람직하다.

#### 본 발명의 목적과 장점은 다음과 같다.

본 발명의 제1목적은 두 시스템간의 상호간섭을 최소화하기 위한 방법으로서, 동일 서비스 영역과 전송 주파수 대역 시스템 최소한 부분적으로 공유하는 두 개의 분리된 CDMA 시스템을 동작시키기 위한 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 제2목적은 제2 CDMA 시스템의 다중 접속 특징을 제1 CDMA시스템에서 최소한 부분적으로 이용하기 위한 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 제3목적은 간섭이 적은 채널이나, 또는 제2시스템의 할당이 낮은 채널을 확인하기 위해 제2 CDMA시스템을 감시하는 제1 CDMA시스템을 제공함에 있다.

본 발명의 제4목적은 지연성 또는 비합동성을 갖는 제2 CDMA시스템의 채널들을 이용하기 위해 제1CDMA시스템에서 채널 선택을 동적으로 최적화하는 동적인 채널선택 특징을 제공함에 있다.

본 발명의 제5목적은 다중 옥내시스템을 각각에 동기시켜, 통신을 위한 동일 주파수 대역을 사용한 주변 옥내시스템으로부터 원근영향을 회피하기 위한 방법을 제공함에 있다.

#### 본 발명의 실시예에 따른 방법

본 발명의 일 실시예에 따른 방법에 의하면, 동일 주파수 대역에서 동작하는 제2CDMA에 기초한 통신시스템의 서비스 영역 내에서 최소한 부분적으로 동작하는 제1CDMA에 기초한 통신시스템에서 무선 통신을 정렬하도록 한다. 이 방법에서는 다운링크 무선 통신을 위한 제1주파수와 업링크 무선 통신을 위한 제2주파수를 사용한다. 제1 주파수와 제2 주파수 중의 적어도 하나에서 제2통신시스템 내에서 존재하는 무선 통신이 관측되고, 이 관측에 따라 제1주파수와 제2주파수 중의 하나가 선택된다. 제1통신시스템은 선택된 주파수를 시분할 이중통신(TDD)방법을 사용하여 주기적으로 발생하는 회선으로 분할하여 선택된 주파수로 통신한다.

본 발명의 제2실시예에 따른 방법에 의하면, 다운링크 무선통신을 위한 제1 주파수범위와 업링크 무선통신을 위한 제2주파수 범위를 사용하는 제2무선통신시스템의 서비스 영역에서 적어도 부분적으로 동작하는 제1무선통신시스템의 기지국과 이동국간의 무선통신연결을 설정하도록 제공하며, 특정 주파수에 대한 제2무선통신 시스템의 다운링크 통신채널이 소정세트의 작교확산코드를 가진 코드 분할 멀티플렉싱에 의해 각각으로 분리된다. 이 방법에 있어서, 기지국은 제2 무선통신시스템으로부터 가장 강한 다운링크 전송과 동기된다. 동기가 발생하는 주파수는 제1통신 시스템에서 사용하기 위한 기준으로서 선택된다. 기준 주파수의 각 작교 확산코드와 결합된 복호된 신호전력은 기지국내에서 측정된다. 기준주파수에서 무선 간섭의 일반적인 레벨은 총 수신전력에서 모든 복호된 신호전력의 합을 감산하여 계산된다. 제1작교

확산코드와 결합된 복호된 신호전력이 제1문턱값보다 작거나, 기준주파수에 대한 무선 간섭의 일반적인 레벨이 제2문턱값보다 작으면, 기준 주파수가 선택된다. 한편, 또 다른 주파수가 선택되고, 상충한 스템이 상기의 기준을 만족하는 주파수가 선택되어질 때까지 반복된다. 지칭신호는 선택된 주파수와 제1직교 확산코드를 사용하는 기지국에서 전송된다. 선택된 주파수의 직교확산코드와 결합된 신호는 기준신호가 발견될 때까지 이동국에서 복호된다. 결국, 하나의 신호는 발견된 기준신호가 나타내는 이동국으로부터 전송된다.

본 발명에 따른 제3 실시예에 의하면, 또 다른 무선통신 시스템의 서비스 영역에서 중복 동작하는 무선 통신시스템이 개시된다. 여기서, 무선통신시스템은 적어도 한 개의 기지국과 적어도 한 개의 이동국을 포함한다. 적어도 한 개의 기지국은 다른 무선 통신시스템의 전송메시지를 검출하고 측정하기 위한 검출기, 측정에 의해 다른 무선통신시스템의 주파수 또는 주파수 대역이 현재 미사용 용량을 포함하는지를 결정하기 위한 수단 및, 검출된 미사용 용량의 주파수 및 주파수 대역을 사용할 기지국과 이동국간의 무선 통신을 지시하기 위한 수단을 포함한다.

본 발명은 마치 국내 CDMA시스템이 존재하지 않은 것처럼 자유롭게 동작하는 옥외 CDMA 네트워크를 제공한다. 국내 시스템은 옥외 시스템에 의해 공통 무선 자원의 어느 부분이 이용 가능하게 남겨져 있는지를 감시한다. 국내 시스템은 옥외 시스템에서 유용한 자원이 필요치 않으면 이 유용한 자원을 사용한다. 본 발명의 분산된 모델은 옥외 시스템의 서비스 영역내의 다수의 분리 국내 시스템의 공존을 가능하게 한다. 시스템의 안정성 때문에, 옥외 시스템의 동작에 영향을 미치지 않으면서 신 시스템이 도입되고 구 시스템은 사라질 것이다.

본 발명의 다른 실시예는 동일 영역내에서 동작하는 국내 통신시스템의 동일 확산대역폭을 통합시키는 국내 통신시스템을 포함한다. 이 국내시스템은 옥외시스템과 동시, 즉, 실질적으로는 동기방식으로 동작한다. 이와 같은 동기화는 옥외 시스템서비스 영역내에서 랜덤하게 위치한 이동국과 기지국을 갖는 하나의 시스템에서는 어려울 수 있다. 국내기지국뿐만 아니라, 국내이동국간에 이 동기화를 실현시키기 위해서는 옥외기지국의 지칭신호를 동기시켜야한다. 이 동기화는 국내기지국으로부터 출력된 어떤 신호가 옥외통신시스템으로부터 출력된 간섭신호로부터 90도 떨어진 이동국에 도착하도록 한다. 이 90도의 이격으로 인해 국내 및 옥외 통신시스템간의 분리의 큰 기준이 제공된다.

본 발명의 또 다른 실시예는 다른 심각한 원인 효과를 제거하기 위한 주변 국내 통신시스템을 동기시키는 방법을 포함한다. 이 동기화 방법은 각 시스템이 전송, 수신 및 동시에 감시와 같은 2 이상의 국내 통신시스템의 동기화를 제공한다. 이것은 두 이동국이 인접하여, 제1이동국이 제1 국내기지국으로 전송하고 제2이동국이 제2국내기지국으로부터 수신될 때 발생하는 문제를 방지시킨다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세히 설명한다.

표 1은 이하 설명에서 사용될 용어의 약칭과 그 정의를 나타낸 것이다.

약칭(ACRONYM)	정의(DEFINITION)
ANSI	American National Standards Institute
CDMA	Code Division Multiple Access
DS-SS	Direct Sequence Spread Spectrum
FER	Frame Error Ratio
IBS	Indoor Base Station
IMS	Indoor Mobile Station
IF	Intermediate Frequency
IS	Interim Standard
OBS	Outdoor Base Station
OMS	Outdoor Mobile Station
PBX	Private Branch Exchange
PC	Power Control
PCS	Personal Communication Service
PN	PseudoNoise
PSTN	Public Switch Telephone Network
QPSK	Quadrature Phase Shift Keying
SNR	Signal to Noise Ratio
TDD	Time Division Duplex
TDMA	Time Division Multiple Access
WHT	Walsh-Hadamard Transform

먼저, 도 1을 참조하면, 국내 CDMA 에 의한 셀룰러 네트워크와 옥외 CDMA 에 의한 셀룰러 네트워크가 부분적으로 중복된 전형적인 상황을 나타낸다. 각 옥외기지국(OBS)(10)(11)(12)은 각각의 서비스 영역(10a)(11a)(12a)을 갖는다. 또한, 각 국내기지국(IBS)(13)(14)(15)은 각각의 서비스영역(13a)(14a)(15a)을 갖는다. 국내 및 옥외 서비스 영역 내에 쌍방향으로 빔빔쳐진 도형의 교차부분(17)(18)은 중복을 나타내며, 이 중복영역에서 이동국은 두 시스템으로부터 전송신호를 수신할 수 있다. 다른 구성으로서, 국내 네트워크는 옥외 시스템의 셀 전체에 덮여진 영역에 존재할 수 있다. 도 1에

도시된 서비스 영역의 비례적인 크기는 설명의 목적을 위한 것이지, 실질적인 제한이나, 각 영역의 상대적인 크기나, 중첩의 정도를 의미하는 것은 아니다. 일반적으로 옥외시스템은 옥내시스템보다 큰 평균셀 크기를 갖는다. 제안된 이중모드 이동국은 중첩된 영역의 다른 시스템 중에서 선택될 수 있는 반면, 오직 하나의 시스템에서만 동작하는 종래의 싱글모드 이동국은 다른 시스템에서 전송된 것을 노이즈로 간주한다. 어떤 경우에는 옥외기지국과 옥내기지국이 동일한 주파수에서 유사한 신호를 동시에 전송하지 않는 것이 바람직하다. 왜냐하면, 다중접속방법이 안될 때, 옥내이동국에 의해 수신된 각각의 신호에서 두 개의 전송신호를 분리하는 것이 불가능하기 때문이다.

옥내기지국에 관련된 옥외기지국의 위치는 고정되어 있어서, 옥외기지국이 어떤 출력전력을 사용하여 무선전송신호를 제공할 때마다, 옥내 서비스영역에 있는 옥내기지국 관측자는 기본적으로 고정된 신호전력 레벨을 갖는 신호를 측정하게 된다. 이 때문에 옥외기지국에 있는 전송전력제어 알고리즘은 다른 시간대에서 다른 출력전력을 사용하게 되지만, 그것이 옥내시스템에 야기시키는 방해는 당업자에게 알려진 기술을 사용하여 예측될 수 있다. 이와 같은 예측은 전송기 또는 수신기가 모두 움직이지 않는다는 가정하에 수학적 예측을 통해, 이전과 현재 시스템의 간섭측정값을 분석함으로써 가능하다. 옥외시스템에서 전송방향에 따라, 이것은 전방향링크 방해물(the forward link disturbance)이라 불린다. 한편, 옥외이동국은 고정된 관측자에 대해 자유롭게 이동할 수 있기 때문에 옥내시스템의 서비스 영역과 매우 가깝게 또는 그 내부에 위치하여 전송할 수 있다. 또한, 옥외이동국은 옥외시스템에서 떨어진 옥내 서비스 영역의 끝지점에 있을 수 있다. 추가적으로, 옥외이동국은 출력전력제어기능을 갖는다. 그러므로, 옥내시스템에 야기되는 역방향링크 방해물의 세기는 미리 예측하기 어렵다.

실제적인 상황에서, 옥내네트워크(13)에 있는 관측자는 전방향(다운링크) 동화채널과 역방향(업링크) 동화채널을 포함하는 각 2방향 채널에 대해 광범위하게 변하는 간섭조건을 관측한다. 만약 옥외 시스템이 일시적으로 2-방향 채널을 전혀 사용하지 않는다면, 어떤 간섭도 존재하지 않는다. 거리가 떨어져 있지만 활동성이 있는 옥외이동국은 약한 역방향링크방해물을 제공할 뿐 상대적으로 강한 전방향링크 방해물을 생성하지 않는다. 주변의 옥외기지국도 동일하다. 반대로, 주변의 옥외이동국은 강한 역링크 방해물을 제공할 뿐 상대적으로 약한 전방향 링크방해물을 제공하지 않는다. 전형적으로 2 방향 채널에서 하나의 구성채널(전방향 또는 역방향 채널)은 다른 것에 비해 훨씬 높은 간섭레벨을 갖는다.

본 발명은 옥내 네트워크가 다수의 옥외에 기초된 1 방향 구성채널에 대한 간섭레벨을 감시하는 것을 제안한다. 옥내 네트워크가 상대적으로 방해되지 않는 옥외 채널을 검출하면, 옥내 네트워크는 옥내기지국들과 옥내이동국들 사이를 연결시키는 자신의 통신링크들 중의 하나를 위해 사용할 채널을 선택한다. 옥내네트워크는 동작으로 변화하는 간섭상황을 계속 감시하여, 필요할 때마다 옥외기지국의 간섭을 증가시키는 채널에서 더 적당한 채널로 모든 옥내시스템과 관련된 통신의 방향을 바꾼다. 옥외기지국의 2 방향 채널에서 간섭상황이 상승한 바와 같이 비대칭적으로 나타내기 때문에, 옥내시스템은 가장 간섭이 적은 레벨을 갖는 유일한 구성 채널의 용량을 사용하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 최초의 간섭을 갖는 주파수대역에 따라, 옥내시스템은 업링크 주파수 대역과 다운링크 주파수대역 중의 하나에서 동작할 수 있다. 옥내시스템은 다수의 CDMA 통신신호를 전송하기 위한 시분할 이중통신방식(TTD: time division duplexing)을 이용하여, 옥내 업링크와 옥내 다운링크 채널간에 본래의 1방향 구성채널의 용량을 분리시킨다.

본 발명은 옥내시스템의 채널선택을 제한하지 않는다. 예를 들어, 만약 어떤 실제적인 경우에서 시뮬레이션 및/또는 실제적인 실험의 결과가, 보다 구조적이고 고정된 전방향링크방해물이 항상 가장 적절하게 옥외 전방향 채널을 선택하는 것을 나타내면, 옥외 전방향 채널을 사용할 수 있다. 양자택일적으로, 옥내시스템은 변화하는 간섭조건에 따라 옥외 전방향 또는 옥외 후방향채널 주파수 범위 중의 하나를 사용한다. 본 발명은 옥외전방향 및 옥외 후방향채널 주파수간에 통신과정에서, 규칙적인 채널변화 또는 빠른 동적채널변화를 사용한다.

도 20은 다수의 옥내이동국 및 PBX시스템과 통신하는 옥내기지국을 포함하는 전형적인 옥내 무선통신시스템의 블록 다이어그램으로서, 옥내기지국(1500)은 일반적으로 국부 원격통신 라인들을 접속하기 위한 PBX(Private Branch Exchange), 옥내기지국(1504) 및 복수의 옥내이동국(1506)(1508)(1510)을 포함한다. 각각의 옥내이동국은 무선 주파수 전송매체(1514)(1516)를 통해 옥내기지국과 통신한다. 일반적으로, 옥내기지국에서 옥내이동국으로의 통신링크(1514)를 다운링크라 하고, 옥내이동국에서 옥내기지국으로의 통신링크를 업링크라 한다. 옥내기지국과 옥내이동국들간의 통신링크외에도, 옥내기지국과 사설구내교환기(PBX)간의 통신링크도 존재한다. 통신링크(1518)(1520)는 국부 전화 공중교환전화네트워크(Public-switched Telephone Network : PSTN)와 같이, 연결로(1512)를 통해 옥내기지국에서 주변 원격통신네트워크로의 통신 가능성을 제공한다. 그러나, PBX는 시스템(1500)에서 필수적인 구성요소는 아니고, 단지 옥내무선시스템과 전통적인 유선통신시스템간에 상호연결을 설명하기 위해 포함시킨 것이다.

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전형적인 옥내 채널선택 및 구성을 도시한 도면이다. 전형적인 옥외 네트워크에서 전/후방향채널은 각각 특정대역폭을 가지고 다른 주파수 대역을 점유한다. 그것들 간에는 분리주파수 이중 인터벌이 존재한다. 상기 옥외 전방향과 후방향채널은 도 2에 도시된 각각의 주파수 대역(20)(21)을 참조하여 설명한다. 예를 들어, 옥내시스템이 옥외 전방향 주파수대역(21)에서 적절히 낮은 간섭레벨을 검출했다고 가정한다. 그 결과, 옥내기지국과 옥내이동국간의 통신을 위해 이 주파수 대역 선택한다. 업링크와 다운링크를 감시하기 위해 옥내기지국과 옥내이동국에 의해 단일 주파수 대역을 공유하도록 하기 위해서, 옥내시스템은 선택된 주파수 대역에 대한 통신시간을 적절하게 지속시키는 연속적인 프레임, 예를 들어 20 밀리초(milliseconds)로 분할한다.

도 2의 하단부분은 옥내시스템에서 통신의 일시적인 구성을 나타낸 도면이다. 여기서, 시분할이중통신방식은 각 기지국에서 송신부와 수신부로 분리한다. 프레임(22)은 인터벌 또는 회선(23)(24)(25)으로 더욱 세분화한다. 각 프레임에서 제1인터벌(23) 동안, 옥내이동국은 전송하고 옥내기지국은 수신한다. 각 프레임에서 제2인터벌(24) 동안, 옥내기지국은 전송하고 옥내이동국이 수신한다. 양국은 그들이 사용하는 채널에 대한 간섭을 감시하기 위해 수신 및/또는 전송 인터벌을 사용한다. 간섭을 감시하기 위한 한 방법은 옥내기지국 또는 옥내이동국이 전송되지 않는 회선/인터벌이 발생하는 동안 특별한 채널을 감시함으로써 가능하다. 이 간섭은 옥내이동국 평균간섭레벨을 얻기 위해 수신된 총 전력에서 총 디코딩된 신호

전력을 감소하여 구한다.

도 19는 옥내이동국과 옥내기지국간에 수행되는 측정장치(1400)의 블록도일 도시한 도면이다. 측정장치(1400)에서는 도 2에 도시된 감시시간간격(25)동안, 감시, 측정 및 데시벨 변환이 수행된다. 이 측정장치(1400)에서, 디지털신호는 시간당 평균 2진 세리얼 데이터 스트림으로 디코딩하여 합산기(1404)로 입력시키는 수신기(1402)에 수신된다. 합산기(1404)의 출력은 버퍼(1406)를 통해 합산기(1404)로 피드백된다. 버퍼(1406)는 최대한 N 측정을 수행하기 위해 충분히 긴 지연시간을 가져야한다. 여기서, N은 선택된 신호를 보내는 장치에 따라 변한다. 이것은 합산기(1404)에서 증폭기(1408)로 제공되는 통계적인 평균을 달성시킨다. 증폭기(1408)는 합산기(1404)에서 출력된 신호의 레벨을 평균된 신호의 측정값에 상응하는 레벨로 감소시키는  $1/N$ 차에 대한 이득을 갖게 된다. 증폭기(1408)로부터 출력된 신호는 데시벨 변환기(1420)로 제공되어, 이 데시벨 변환기에서 이 신호가 곱해진다. 예를 들어, 신호측정치의 데시벨 값을 제공하는 20 로그 곱셈기에 의해 곱해진다. 이 측정값 자체는 감시회선을 통해 수행되어 한 개의 샘플이상이 감시된다. 이것은 단일 감시회선동안 수행되는 모든 측정치의 평균이 되는 측정장치(1400)의 출력을 제공한다.

다시, 도 2를 참조하면, 각 프레임에서 제3인터벌(25) 동안, 최소한 기지국 중의 하나, 바람직하게는 두 기지국은 양자택일적인 채널그룹 즉, 사용 가능한 후보자들에 대한 간섭레벨을 감시한다. 감시시간(25)의 목적은 최소한 한 개의 기지국, 바람직하게는 두 개의 기지국이 후보 주파수중에서 보다 적절한 주파수대역을 연속적으로 탐색하기 위함이다. 다른 채널에 대한 간섭레벨은 그 채널에 대한 총 수신된 신호 전력 즉, 특정 시간주기동안 평균된 신호전력과 같다. 평균된 모든 주기의 값이는 옥내기지국이 그것들을 일반적인 방송메시지 또는 특정이동국 또는 이동국들의 그룹에서 지시된 제어 메시지에 포함시켜 조정할 수 있는 시스템 파라메터가 된다.

옥내기지국과 옥내이동국들이 후보채널의 간섭레벨을 감시하는 일 실시예에서, 비교를 위해 옥내기지국과 옥내이동국들이 규칙적으로 그 측정결과를 결합시키는 것이 유리하다. 옥내이동국은 그들의 측정치들, 기형 다소 낮은 비율로 신호를 송신하는 채널을 통해 옥내기지국에 출력한다. 옥내이동국의 출력과 그것 자신의 측정치에 의해, 옥내기지국은 사용할 최상의 현재채널을 선택하도록 결정한다. 만약, 현재 채널에 대한 간섭레벨이 전화연결동안 증가하면, 예를 들어, 옥외 전송신호의 활동이 증가하면, 옥내기지국은 사용자가 간섭이 최소화되는 후보채널로부터 다른 채널을 선택하도록 옥내시스템을 핸드오프시킨다. 만약 채널이 유지모드동안 변화되어야 하면, 옥내기지국은 옥내이동국에 페이징 메시지로 새로운 채널을 알리는데, 이 메시지는 무선네트워크의 일반적인 원칙에 따라 주기적으로 전송된 것으로 가정된다.

프레임과 그 구성의 인터벌의 조건의 정의는 그 예로서 도 2에 도시되는 바, 각각에 대한 크기뿐만 아니라 인터벌의 순서는 광범위하게 변화될 수 있다. 보호 인터벌들은 양 국으로부터 동시에 전송되는 것을 방지하기 위해 전송 및 수신 회선 사이에 도입될 수 있다. 또한 다른 인터벌들은 두 국간에 제어 메시지에 교환하고 신호를 전송하기 위한 예로서, 그 프레임 구조에 정의되고 포함될 수 있다. 신호전송은 옥내시스템의 내부에 있는 분리 신호전송의 주파수에서 더욱 종종 실행될 수 있다.

본 발명의 또 다른 실시예에 있어서, 옥내시스템은 주어진 시간동안 선택된 옥외 전방향 방송자 신호에서 사용되지 않는 CDMA 다중 접속코드들의 일부를 재 사용한다. 다중경로 전파의 부재시, 옥외기지국에 의해 전송된 신호들은 직교한다. 이 신호들의 각각은 64 확산코드들 중의 하나로 확산된다. IS-95표준안에 의해 이론상으로 최대인 64 사용자들 다운링크가 수용할 수 없기 때문에, 전형적으로 모든 가능한 독립적인 전송채널(또는 확산코드)의 오직 일부만이 사용된다. 그 이유는 페이징과 지표코드에 의해 최소한의 코드들의 일부만을 필수적으로 이용할 뿐만 아니라, CDMA시스템에서 고유의 신호대 잡음비(SNR) 제한 때문이다. 실질적인 시나리오는 한 개의 방송자로 일반적인 10-20명에 달하는 동시 사용자들 제한한다. 그러므로 다수의 직교채널은 다른 사용자에게도 사용 가능하다.

옥내시스템에 직교하는 옥외시스템을 유지하기 위해서는, 옥내기지국 또는 옥내이동국이 수신하는 모든 신호들은 이상적으로는 완전하게 동기화될 것이다. 그러나, 실질적으로, 다수의 결함이 있을 수 있다. 이 목적은 각 옥내 전송국에서 필수적인 전송지연을 계산하여, 그들의 전송신호가, 각각과 근처 옥외 전송국으로부터 전송된 동시에 진행중인 옥외 전송신호와 동기되어 수신국에 도착하도록 하기 위함이다. 이 옥내이동국들은 다른 장소에 위치되고, 일반적으로는, 특별한 옥외기지국에서 그 옥내기지국 위치로 전송되는 임펄스 응답이 다르다. 그러므로 이 옥내기지국은 모든 옥내시스템의 다운링크 채널의 지연을 개별적으로 제어한다. 옥내시스템에 전송된 다운링크신호들은 직교할 수 없다는 것을 의미한다. 왜냐하면 CDMA에서 확산코드로서 공통적으로 사용되는 웨일시(Walsh)코드는 동기하지 않으면 직교하지 않기 때문이다. 이 분야에서 잘 알려진 바와 같이, 웨일시코드는 직교파형 세트중의 하나로서, 웨일시-하다마드(Walsh-Hadamard) 매트릭스에 근거한다. 웨일시코드들은 CDMA에서 두 가지 목적을 위해 사용된다. 즉, 전방향링크에서 웨일시코드들은 독립적인 전송채널을 생성하기 위한 직교커버로서 사용되고, 역방향 링크에서 웨일시코드들은 직교변조로서 사용된다. 그러나, 이는 중요한 문제가 아니다. 왜냐하면, 대부분의 간섭이 옥외시스템으로부터 오고, 이 분야에서 잘 알려진 전력제어 및/또는 다중 사용자 검출방법은 옥내신호에 적용될 수 있기 때문이다. 옥내시스템의 업링크에 대한 동기화의 문제점 해결하기 쉽다. 왜냐하면, 다수개의 옥내 이동기지국을 오직 한 개의 옥내기지국이 서빙하고, 다수의 옥내이동국 각각은 필요한 전송지연을 계산할 수 있어서 옥내이동국의 업링크 전송신호는 동기적으로 옥내기지국에 도착되기 때문이다.

제한된 동기장치의 동작은 다음과 같다. 옥내시스템이 후보 주파수들 또는 채널들 중에서 특정한 옥외 전방향 주파수들 또는 RF채널을 사용할 가능성이 있을 때, 각 옥내기지국은 그것을 수신하는 가장 전력 이 큰 옥외기지국 신호와 동기시키도록 시도한다. 옥외기지국의 지침코드는 동기의 기초로서 제공될 수 있으며 가장 강한 옥외 신호 구성요소는 다중경로 상황에서 기준으로 생각된다. 동기가 이루어진 후, 옥내기지국은 IS-95 표준안에 따른 64명의 가입자들 접속시킬 수 있는 웨일시함수의 각각에 대한 WHT(Walsh Hadamard Transform)의 출력에서 신호레벨을 측정한다. 이 측정결과에 의해, 옥내기지국은 확인된 RF채널에 선택될 때, 어느 직교코드(또는 직교코드들 중 어느 부분 집합)가 이 옥내채널에 사용될 수 있는지를 결정한다. 웨일시 기능과 결합되어 측정된 저 전력은 그 기능이 사용되지 않음을 나타낸다.

코드의 사용을 분석하는 것이 외에도, 옥내기지국에서 선택프로세서는 확인된 RF채널에 대한 일반적인 RF간섭레벨을 측정한다. 옥내기지국은 총 수신된 전력으로부터 WHT의 출력에서 모든 출력의 합을 감소한

으로써 일반적인 RF 간섭을 계산한다. 만약 이렇게 얻어진 간섭레벨이 기 선택된 문턱값보다 낮으면 국내 기지국은 사용을 위해 정의된 RF 채널을 선택한다. 옥외시스템에서 사용되지 않는 월쉬코드를 사용함으로써, 모든 전송과 수신을 발생시킬 수 있다. 이 선택된 사용 가능한 직교코드들은 시간마다 다양하게 변할 수 있고, 이것이 발생하면, 국내기지국은 국내이동국에 정보를 알린다. 또 다른 실시예에서 있어서, 각 국내이동국은 사용되지 않는 적절한 후보 채널의 리스트를 유지하는데, 이것에 의해 국내기지국과 관련된 국내이동국간의 협상으로 채널선택이 이루어진다. 바람직한 협상의 순서는 국들 중의 하나에 의해 전송된 채널의 제만에 의해 시작되어, 다른 국으로부터 승인 또는 비승인 메시지에 의해 속행한다. 국내기지국과 국내이동국에서 후보채널의 리스트를 유지하는 것은 국내기지국에서 홀로 선택하는 다른 대안에 비교하여 최적의 주파수 및 하나의 코드를 찾기 위한 노력이 배가된다는 장점이 있다.

이사용 코드들의 일부분을 선택하고 유지하는 대안으로는 코드호핑(code hopping)을 채용하는 것이 있다. 일단, 국내이동국이 국내기지국과 능동적으로 연결되면, 소정의 코드호핑 패턴이 채용된다. 이러한 실시예의 중요한 장점은 국내기지국이 사용 가능한 코드들의 일부분을 업데이트할 필요가 없다는 것이다.

국내기지국의 지침 신호는 IS-95 표준안을 채택한 CDMA시스템의 고유한 특징이다. 이 지침신호는 각 국내기지국에 의해 연속적으로 바람직하게 전송된 변조되지 않은 직접연속확산스펙트럼신호(direct-sequence spread spectrum : DSSS)이다. 지침신호는 이동국이 전방향 CDMA채널의 타이밍을 획득하도록 허용하고, 고유복조에 대한 위상기준을 제공하고, 핸드오프를 결정하기 위한 기지국간의 신호강도를 비교하는 수단을 제공한다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 국내기지국의 지침신호는 선택된 직교코드들 중의 하나를 사용하고, 국내기지국은 그것의 지침신호와 다른 코드들 동적으로 결합시킬 수 있다. 국내기지국들은 국내기지국의 지침신호를 찾기 위해 모든 64 월쉬함수를 디코딩하는데, 이는 그것을 용이하게 찾고록 하기 위해 국내기지국의 유일한 인증코드를 운반한다. 국내이동국이 모든 64 월쉬 코드를 복호화할 필요는 없다. 왜냐하면, 옥외기지국의 지침신호가 지정한 월쉬코드 즉, IS-95 표준안과 동일한 형태의 코드를 갖게 될 것이기 때문이다. 옥외기지국 지침 월쉬코드 지정은 월쉬 코드 0으로 영구적인 할당 또는 동적인 할당과 같이, 고정될 수 있다. 만약 강력한 옥외기지국의 지침신호가 존재하면, 우선 옥외지침신호와 동기되고, 오직 그때 국내기지국에 동기되는 것이 국내이동국에 도움이 될 수 있다. 동작면에서, 우선 국내시스템이 설치되고 전력이 공급되면, 국내시스템은 가장 강한 옥외시스템과 대략적으로 정렬된다. 옥외기지국과 국내기지국을 대강 동기시키기 때문에, 만약 국내이동국들이 옥외기지국과 정렬된다면, 유익한 것이다. 이것은 국내기지국이 국내기지국을 찾아서 동기하기 위해 검색하는 주파수 원도로부터 효과적으로 최소화시킬 수 있다. 국내이동국과 국내기지국간의 최소한의 동기는 종종 미세 동기라 불린다. 국내이동국과 국내기지국간의 초기화 동기이외에도, 국내이동국은 국내통신신호의 시작점에서 국내이동국을 국내기지국에 재동기시킨다.

IS-95 표준안에 의하면, 옥외시스템의 기지국은 다른 지침 의사잡음(PseudoNoise ; PN) 순차 음셋에 의해 확인된다. 상호시스템의 관리에 대한 필요성을 감소시키기 위해, 동일한 지침 의사잡음 순차 음셋은 국내시스템에서 자유롭게 사용될 수 있다. 그러나, 만약 국내기지국의 지침 의사잡음 순차 음셋이 옥외기지국의 그것과 동일하면, 옥외이동국이 혼동되어 국내 지침신호에 동기될 가능성이 존재한다. 그러므로 본 발명의 다른 실시예에서는 고정되고 공지된 코드호핑패턴(code hopping code)을 갖는 국내시스템에서 코드호핑지침신호를 채용한다. 이와 같은 코드 호핑지침은 최소한 핸드오프를 목적으로 제공되어야 한다. 만약 코드호핑 지침이 충분히 양질의 신호를 갖는다면, 이 호핑지침은 본래의 검색을 위한 위상 기준도 제공할 수 있다. 만약 그렇지 않으면, 위상기준은 사용된 트래픽채널에 곁재진 위상기준신호를 구성된 불연속 지침신호에 의해 실행될 수 있다(이것은 약 1-5%의 신호오버헤드를 생성할 수 있다). 코드호핑과 불연속 지침신호는 동시에 사용될 수 있다. 코드호핑 지침신호는, 월쉬 코드 0 옥외 지침신호, 가능한 페이징 채널 등과 같이, 국내시스템의 동작을 방해하는 모든 채널을 자연스럽게 피할 수 있다. 또 다른 가능성은 완전하게 다른 지침 순차 국내시스템 즉, 옥외시스템에서 사용된 것과는 다른 긴 PN 코드, 또는 카사미(Kasami)나 골드세트(gold set)로부터 도출된 짧은 코드를 사용할 수 있다. 골드세트는 두 개의 확산-스펙트럼 코드-열 발생기들의 출력인 모듈로 2를 더함으로써 발생된 코드이다. 옥외이동국들은 이렇게 산출된 지침신호에 불림없이 동기되지 않는다. 왜냐하면, 새로운 종류의 코드발생기들은 오직 국내이동국들에서만 동작되고, 옥외이동국에는 익숙하지 않은 코드이기 때문이다.

만약 동기가 실패하면, 즉, 국내이동국이 양 기지국과 동기하지 않으면, 국내이동국은 RF 채널에 대한 간섭레벨이 대단히 높기 때문에 국내이동국과 연결될 수 없다. 국내기지국은 항상 접속상태가 작동됨을 보장하기 위해, 규칙적으로 국내이동국들을 페이징하여, 그 페이징 메시지에 대한 응답을 요구하도록 지정된다. 국내이동국이 응답에 실패하면, 국내기지국은 동기에 문제가 있다고 간주하여, 현재 RF채널을 중지시키고 후보채널들 중에서 다른 것을 선택한다.

국내이동국이 휴지모드일 때, 즉, 국내기지국과 연결하기 위한 통화요청이 없을 때, 다른 채널에 대한 간섭레벨을 규칙적으로 감시하기 위한 책임이 국내기지국에 있게 된다. 국내이동국은 각 페이징 완료 후에 오직 감시만 한다.

국내이동국은 국내기지국의 전송 위치를 확인하기 위해 전원-온 절차를 가져야한다. 디폴트(default) RF 채널은 국내이동국이 스위칭 오프될 때 사용했던 채널임이 바람직하다. 만약 그 채널이 사용할 수 없으면, 국내이동국은 후보 RF채널의 기설정된 세트를 감시하며, 이 후보 RF 채널세트는 RF채널의 이전사용에 따라 조직될 수 있다. 또한 이 세트는 국내이동국들이 이전에 사용되었던 RF 채널들의 상대적으로 소규모 세트를 먼저 감시하고, 필요시 보다 드물게 사용된 RF채널까지 탐색을 확장시킨 RF 채널을 확장시킨 정렬될 수 있다.

CDMA IS-95 표준안은 본 발명에 따른 중복 국내 셀룰러 네트워크에서 무선간섭에 대한 기초를 제공한다. 그러나, 한 프레임 내에서 전송, 수신 및 감시 회선을 정의하는 시분할이중통신방법(TDD)은 전송시간이 IS-95 네트워크에서 원래의 전송시간의 일부분으로 감소되기를 요구한다. 한가지 가능성은 세 가지 요인에 의해 IS-95 전방향링크의 처리이득을 감소시키는 것으로서, 전송 및 수신 시간은 원래의 1/3으로 단축시킬 수 있다. 달리 설명하면 처리이득이 세 가지 요인에 의해 감소될 때 이는 이중집치의 변형에 의해 쉽게 영향을 받을 수 있고, 전송률은 증가될 수 있다. TDD 회선이 20 밀리초의 길이인 국내 통신시스

템에 있어서, 옥내시스템은 단위시간당 동일데이터를 효율적으로 전송하기 위한 증가된 전송비율을 가지야 한다. 그러므로 시분할 이중통신 옥내시스템에서 동일한 양의 정보를 전송하기 위해, 옥내시스템의 신호전송비율은 처리이득에서 상응하는 감소가 초래되도록 증가되어야 한다.

변형된 IS-95 전방향링크는 전방향 및 역방향 링크 옥내시스템을 위해 사용될 수 있다. 이 방법은 전송, 수신 및 감시에 대한 세 가지 동등한 인터벌로 분할된 옥내 시분할이중통신 프레임에 가지고, 상응한 바람직한 실시예에 적용시킨다. 본 발명은 처리이득을 감소시키는 방법을 제한하지 않는다. 예로서, 적합한 방법은 각 전송장치에서 상응 반송단위의 출력률에 맞추게 하는 것이다. 이 방법은 대응반송단에 동일한 참조부호를 부여한 도 3 및 도 4를 참조하여 설명한다. 9.6 kbps 정보신호를 19.2 kbps 정보신호로 끌어올린 정격 1/2 코덱루션 코드의 코덱을 코덱이 사용된다. 2/3 비율을 가진 코덱루션 코드의 출력은 14.4kbps 신호를 산출한다. 다시 말해, 코덱루션 부호화로부터 출력된 세 가지 샘플들 중의 하나는 14.4 kbps 신호를 산출하기 위해 버려진다(이와 같은 코덱루션 부호화 방법은 이 분야에서 잘 알려진 것이다. M. K Simon, et al, Spread Spectrum Communications Handbook (개정판), 1994, McGraw-hill, Inc)

도 3은 비율세트 1(사용자 비트 비율 8600, 4000, 2000 및 800 bps)을 가지고, 종래기술 IS- 95 전송기에서 트랙 채널 정보를 처리하는 블록도이다. 블록(30)에서는 8600 및 4000 bps 사용자 비트 레이트로 프레임 품질 지표 비트(frame quality indicator bits)를 각 사용자 프레임에 가산한다. 사용자 프레임은 IS-95 표준안의 개념이며, 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 시분할이중통신프레임과는 완전히 다른 것이다. 블록(31)에서는 8비트 인코더 트래킹을 각 프레임에 가산한다. 이 단계에서 비트 비율은 9600, 4800, 2400 및 1200 bps 이 된다. 코덱루션 부호기(32)는 19.2, 9.6, 4.8 및 2.4 kbps의 심플비율을 가진 코덱샘플을 얻을 수 있도록, 1/2의 코덱 비율과 구축장 9를 가지고, 코덱루션 부호화 동작을 수행한다. 그 후, 심플반복부(33)는 요구된 값으로 심플비율을 줄리도록 수차례 각각 낮은 데이터 비율의 심플을 반복시켜 19.2kspss의 우수심플비율을 제공한다. 그 결과 변조된 심플은 블록 인터리버(34)에서 블록 인터리브되고, 코덱 발생기(38)와 데시메이터(37)의 도움으로 가산기(35)에서 스크램블된다. 다른 데시메이터(38)와 멀티플렉서(39)는 전력제어 서브 채널에 대한 정보를 가지고 데이터 스트림을 멀티플렉싱하는데 사용되고, 그 결과는 가산기(40)에서 코덱확산된다. A점에서 데이터 스트림은 도시되어 있지 않은 구축법 확산, 필터링 및 업믹싱된다. 전체적인 순서는 IS-95 표준안의 변조특성의 3.1.3 장에 상세하게 나타나 있다.

도 4에 있어서, 블록(30-40)의 동작은 상응한 바와 동일하다. 펄칭링 블록(41)은 심플반복부(33)와 블록 인터리버(34) 사이에 추가된다. 펄칭링(puncturing)이란 소정의 삭제 패턴이 데이터 스트림으로부터 약간의 심플들을 삭제하도록 반복적으로 인가되는 것을 의미한다. 효과적인 코덱비율은 펄칭링비율(펄칭링 비율은 단위시간당 총 심플수에 대한 통과된 심플의 비율로 정의된다.)에 의해 분리된 코덱루션코드의 비율이다. 적절한 펄칭링(puncturing) 비율을 선택하고, 가산기(40)에서 코덱확산 동작에 대한 필수 코덱들의 적절한 길이(예를 들어 32)를 선택함으로써, 효과적인 처리이득은 원하는 값으로 낮춰질 수 있다. 상응한 블록들 외에도 도 4에는 옥내시스템의 TDD 제어에 따라, 전송을 위해 회선이 할당된 동안만 전송을 가능하게 하는 버퍼(42)와 타이머(43)가 추가되었다. 특정하게 할당된 회선에서 주기적으로 발생하는 버스트에서 전송하는 것은 이전의 TDD 및 TDMA 시스템으로부터 알려진 것이다. A 점의 신호는 종래의 방법과 같이 구축법 확산, 필터링 및 업믹싱된다. 펄칭링 및 버퍼링은 종래에 알려진 신호처리 동작이지만, 그것들을 본 발명의 TDD 실시예에 제공하기 위해, 다른 IS-95 표준안을 따르는 전송기에 결합시키는 방법은 본 발명의 중요한 면이다.

종래의 기술과 비교할 때, 본 발명에 따른 방법 및 무선통신시스템의 뚜렷한 장점은 옥외/옥내시스템의 시스템 파라미터는 가능한 유사하게 유지된다는 것이다. 예를 들어, 주파수대역은 최소한 부분적으로 동일하고, 시스템 클럭은 유사하게 동작하고, 데이터 구조 및 신호전송 구조는 동일하다. 옥내시스템의 단일 주파수 TDD 특성 때문에, 옥외이동국들은 옥내이동국을 방문하는 것처럼 동작할 수 없지만, 종래구성에서 옥내이동국은 모든 시간에서 옥외기지국들과 통신할 수 있기 때문에 이것은 중요한 문제가 아니다. 만약 옥외이동국과 옥외이동국간에 전화통신을 원하면, 이것은 옥외이동국이 물리적으로 옥내시스템이 동작하는 사무실을 방문하는지의 여부에 관계없이, 망 네트워크를 통해 전송될 수 있다.

본 발명은 옥내 네트워크와 노이즈 간섭이 일어나는 옥외 문제를 뚜렷하게 완화시키기 때문에, 옥내기지국들과 옥내이동국들에서 요구된 평균전송전력은 감소된다. 이것은 내부시스템의 간섭, 즉 타옥내 통신에 의해 옥내통신에 영향을 미친 노이즈를 감소시키는 효과를 갖는다. 추가적으로 낮춰진 평균 전송전력은 에너지를 절감하므로 옥내이동국들의 배터리의 수명을 연장시킨다.

도 5는 이동국에 결합된 3개의 옥외기지국과 2개의 옥내기지국을 포함하는 중복 통신시스템(200)을 나타낸다. 중복통신시스템(200)은 3개의 옥외셀(202)(204)(206)을 포함하고, 이 옥외셀들은 옥내셀(218)(220)의 끝에서 중첩된다. 셀(202)은 안테나(213)를 포함하는 옥외기지국(208)과 옥외이동국(234)을 포함한다. 유사하게, 셀(204)(206)은 옥외이동국들(236)(238)들과 각각 통신하는 안테나(214)(216)를 갖는 옥외기지국(210)(212)을 포함한다. 이 다이어그램은 셀(202)(204)(206)의 서비스영역을 나타낸다. 비록 이 셀들이 원형 서비스 영역을 갖는 것으로 나타나 있지만, 이것은 셀 간의 전송이 선을 사용하여 정의된 경계를 가지고, 전형적인 서비스 영역 다이어그램이 6각형의 서비스 영역을 나타내는 것으로 평가된다. 이 육각형 맵을 보다 단순하게 할 수 있도록 하기 위해, 서비스 영역은 지형, 장애물 등의 함수로서 변화하는 서비스영역의 주변부를 가지는 자연적으로 원형이 된다. 따라서, 도 5는 주변셀에 대한 서비스영역의 중복 성질을 정확하게 나타낸다. 더욱이, 핸드오프라고 불리는 한 셀에서 다른 셀로의 이동에 영향을 미칠 수 있다. 이와 같은 이동은 종래에 잘 알려진 것이므로(상기 인용된 비터비 참조), 여기서는 상세히 설명하지 않기로 한다. 핸드오프는 옥외 및 옥내 네트워크간에 일어날 수 있지만, 옥내시스템과, 또는 옥내시스템과 옥외시스템간을 핸드오프시킬 수 있는 능력은 본 발명의 필수적인 특성은 아니다.

세 개의 셀(202)(204)(206)에 교차되는 서비스 영역에 놓인 빔(232)에는 각각의 안테나(226)(228)를 가진 한 쌍의 옥내기지국(222)(224)이 위치되어 있다. 망 셀(218)(220)의 서비스 영역 내에 옥내이동국(230)(240)이 위치되어 있다. 옥내이동국(230)은 옥외기지국(212), 뿐만 아니라,



국내기지국(222)(224)으로부터 출력된 다양한 신호에 노출되어 있다. 이것은 세 개의 기지국이 동일한 주파수 또는 주파수 대역을 사용할 상황에서 중요한 문제를 발생한다. 더욱이, 이 문제는 통신 프로토콜과 표준안이 다른 통신시스템사이에서 변화될 때 단지 악화된다.

국외 통신시스템의 작동자에 의해 제공된 통신서비스에 가입한 가입자는, 가입자가 셀(202)의 서비스영역을 이동함에 따라, 국외이동국(234)과 국외기지국(208)간의 무선인터페이스(241)를 통해 통화요청신호를 전송하고 수신하기 위해, 국외이동국(234) 또는 이동전화기를 사용할 수 있다. 국외기지국들의 각각은 셀룰러 시스템과 같이, 각각의 영역에 서비스를 제공하고, 연결부(246)에 의해 시스템제어기 및 스위치(242)에 접속된다. 시스템 제어기 및 스위치(242)는 시스템(200) 가입자들이 지상전화네트워크로부터 전화를 통화할 수 있도록 공중전화네트워크(PSTN)에 연결되어 있다. 또한, 국내시스템은 공중전화네트워크시스템에 국내시스템을 선택적으로 연결시킬 수 있는 시스템 제어기 및 스위치(미도시)에 연결될 수 있다.

본 발명을 보다 효과적으로 사용하기 위해, 국내 및 국외 시스템은, 전송전력을 제외하고, 두 시스템간의 시스템 유사한 파라미터, 주파수 대역, 시스템 클럭, 데이터 구조, 신호전송구조 등을 설계시 가능한 많은 유사성을 갖도록 유사하게 설계해야한다. 예를 들어, 국외 통신시스템은 200mW의 최대 이동국 전송 전력레벨을 요구할 것이고, 업링크 주파수(F2)대역(1.25 MHz)쪽에 걸쳐지고 847.74 MHz대에 집중된 대역과 다운링크 주파수(F1)대역(1.25MHz)쪽에 걸쳐지고 892.74 MHz에 집중된 대역을 사용하는 CDMA 셀룰러 시스템에 대한 원거리통신 산업협회/전지산업협회(TTA/EIA)의 IS-95 표준안에 따라 동작될 것이다. 전형적으로 국내기지는 50 mW의 최대전송전력에서 동작하고, 국내이동국은 10-40 mW 사이의 최대 전송전력에서 동작한다. CDMA PCS 시스템에 있어서, 이와 유사한 상대적인 전력관계가 국내 및 국외시스템에 있는 마이크로셀간에 존재할 수 있지만, ANSI J-STD-008표준안에 따라 바람직한 주파수로서 할당된 특별한 채널번호를 갖는 업링크와 다운링크를 가지고, 업링크 주파수(F2)는 A-F대역(1850-1910 MHz)간에 분포된 50 KHz폭으로 할당되고, 다운링크 주파수(F1)는 A-F 대역(1930-1990 MHz)간에 분포된 50 KHz폭으로 할당된다. 일반적으로 두 CDMA 표준안은 6개의 대역 중에서 분포된 42개 채널의 순서로 제공된다. 이를 설명하기 위한 목적으로, 주파수, 후보 주파수, 또는 바람직한 주파수라는 용어는 주파수 대역, 주파수 채널 또는 독립적인 주파수를 언급하기 위해 상호 교환할 수 있도록 사용될 수 있는데, 이것의 적용은 당업자에게는 명백하다.

도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에서는 국내 CDMA 시스템과 국외 CDMA 시스템을 포함하는 원거리통신 네트워크를 제공한다. 국외 CDMA 시스템은 국외시스템내에서 지리적인 영역 또는 셀(202)에 각각 걸쳐 있는 다수개의 국외기지국(208)을 포함하는 셀룰러 시스템이 될 수 있다. 국외시스템에 등록된 국외이동국들의 사용자는 시스템의 셀을 통해 이동할 수 있고, 기지국과 공중전화네트워크(248)를 통해 전화를 걸고 받을 수 있다. 국내 CDMA 시스템은 국외시스템중의 하나의 셀 서비스 영역 내에 전체 혹은 부분적으로 위치하고 있는 가정 혹은 사업장내에 위치한 무선시스템이 될 수 있다. 무선시스템은 공중전화네트워크(PSTN)의 지상라인에 연결된 국내기지국(222)을 포함할 수 있다. 무선핸드셋(cordless handset)을 사용하는 사용자는 무선시스템의 서비스 영역내에서 이동할 수 있고, 국내기지국과 공중전화네트워크를 통해 전화를 걸고 받을 수 있다. 양자택일적으로, 국내무선통신시스템은 국외 CDMA 시스템의 스위칭센터에 연결될 수 있다.

이전에 설명된 실시예에서와 같이, 국내 및 국외시스템은 동일한 주파수 스펙트럼내에서 동작하고 동일한 대역폭 확산인자를 갖는다. 국외시스템은 다운링크(또는 전방향링크)통신에 대한 주파수 스펙트럼의 설정주파수(F1)로 동작하고, 업링크(또는 후방향링크)통신에 대한 주파수 대역의 설정주파수(F2)로 동작한다. 국내시스템은 F1 또는 F2에 대한 국내 다운링크 및 업링크 통신을 시분할 이중통신방식으로 동작된다. F1 이 감시될 때, 작고 월쉬코드로 이루어진 모든 후보채널에 대한 개별적인 간섭레벨이 측정되어, 국내기지는 F1과 F2의 감시의 결과로부터 바람직한 채널을 선택한다.

만약 국외기지국의 전방향링크가 국내기지에 의해 선택되면, 국내기지는 F1 에 대해 가장 강한 지침 채널신호를 찾는 국외기지에 동기시키고, 국내기지와 동기된 국외기지국의 전방향링크로부터 충분히 낮게 수신된 전력레벨을 갖는 월쉬코드를 선택한다. 그후, 국내기지는 지침 채널에 대해 선택된 월쉬코드를 사용한다. 또한, 국내기지는 지침채널에 대한 국내기지를 확인하는 유일한 확인코드를 전송한다. 국내이동국 및 국외이동국에서 초기화된 전화가 폐지되면, 국내이동국은 유일한 확인코드를 위치시키고, 연결을 실행하기 위한 정확한 월쉬코드를 위치시킬 수 있는 모든 가능한 월쉬코드들을 스캔하여 디코딩한다. 월쉬 채널을 선택하는 국내기지에 대한 대안으로서, 특정한 월쉬코드들은 동등한 방법에서 동작시킬 국내시스템과 국외시스템내에서 사용하도록 할당된다.

일단 통신이 되면, 국내시스템은 송수신 회선에 대해 선택된 월쉬 채널을 사용하여 TDD 전송을 시작한다. 또한, 국내시스템은 TDD 장치 내에서 할당된 감시회선을 이용하여 F1 과 F2에 대한 선택되지 않은 후보 채널을 주기적으로 감시한다. 감시결과에 따라, 국내시스템은 F1에 대한 후보채널, 또는 F2의 변화로부터 새로운 월쉬채널을 선택한다. 선택되지 않은 월쉬채널들을 주기적으로 감시하고 새로운 월쉬채널을 선택하는 것의 대안으로서, 국내시스템은 사용되는 월쉬채널을 변화시키기 위한 소정의 코드호핑패턴을 사용할 수 있다.

만약 국외기지국의 후방향링크가 F2에 대한 국내기지에 의해 선택되면, 월쉬코드는 국내기지의 지침 채널을 위해 선택된다. 선택된 월쉬채널은 국내시스템에 유일하게 할당될 수 있거나, 만약 국내 무선시스템이 연결되어 국외시스템의 스위칭센터에 의해 제어되면, 월쉬코드는 비 간섭에 기초하여 스위칭센터에 의해 국내 및 국외사이에서 동적으로 할당된 코드일 수 있다.

도 2를 참조하면, CDMA사용에 대한 IS-95 시스템은 고정도의 노이즈가 나타나지 않거나, 실질적으로 사용되지 않는 한 조의 후보 주파수들로부터 주파수 또는 주파수 대역을 선택하기 위한 국외 통신시스템의 감시동작을 포함하도록 기술했었다. 사용되는 선택수단이 무엇이든지 간에, 경계대역 뿐만 아니라, 채널간격과 주파수 대역은 두 통신시스템간에 구성되어야 한다. 국내 및 국외시스템간에서 IS-95 표준안 또는 다른 적절한 표준안에 충실하는 것은 그와 같은 통신을 용이하게 할 것이다.

IS-95 표준안에 따른 CDMA 시스템의 원예에서, 도 2와 함께 설명된 TDD 시스템은 전송 및 수신시간은 세

개의 요인에 의해 단축되고, 옥내 전방향 및 옥내 후방향링크에 대한 변형된 IS-95 전방향링크를 사용할 수 있도록 한 옥내통신시스템내에서 IS-95의 전방향링크의 처리이득을 감소시킴으로써 달성될 수 있다. 이와 같은 변형은 도 2에 도시된 바와 같이, TDD 전송 회선(23)을 위해 제공하고, 회선(24)을 수신하고, 회선(25)을 감시하게 된다. 도시된 바와 같이, 세 개의 회선(23)(24)(25)은 길이가 같으나, 도 2에 도시된 바와 같이 양방향 전송 대신, 단방향데이터 전송을 제공하도록, 각 회선은 구별되는 지속시간을 갖는다. 예를 들어, 전송 회선은 지속시간이 160 비트이고, 수신 회선은 지속시간이 160 비트이며, 감시회선은 지속시간이 60비트이다.

일반적으로, 도 2에서 각 프레임(22)은 TDD 통신 주기가 20 밀리초이다. 옥내 TDD 통신시스템은 옥외 시스템의 전방향 또는 후방향링크의 주파수 대역을 사용할 수 있다. 이 선택은 옥내시스템에 의해 수신된 가장 강한 신호의 위치에 의존한다. 그 결과, 옥내이동국과 옥내기지국이 주파수 및 선택된 주파수 대역의 조건을 감시하는데 유익하다. 왜냐하면, 옥내기지국에서 미사용으로 나타나는 특정한 주파수 또는 채널이 실제로 옥내이동국의 근처에서 높게 사용될 수 있는 불확실성 때문이다. 예를 들어, 도 5를 참조하면, 옥내이동국(240)은 옥내기지국(224)에 의해 셀(220)내에서 현재 사용중인 특정 채널이 미사용 채널로 나타날 수 있는 것과 같이 위치될 수 있다. 반면, 옥내이동국(240)과 통신하는 옥내기지국(222)은 옥내기지국(224)과 옥내이동국(230)으로부터 발생하는 통신혼잡 때문에 사용불가능한 것으로 나타날 수 있다. 이 상황은 옥외기지국신호들에 대해서도 발생할 수 있다. 예를 들어, 옥외기지국(208)에 의해 발생된 신호는 옥내이동국(240)에서 수신된다. 그러나, 상기 신호는 옥내기지국(222)에 미치지 않는다. 그 결과, 옥외기지국(208)에 의해 사용된 주파수대역 또는 채널은 옥내기지국(222)에 미사용으로 나타날 수 있고, 옥내이동국(240)에 사용 불가능한 것으로 나타날 것이다.

실질적으로 간섭이 없는 통신채널에 대한 주파수 대역을 감시하는 것 이외에도, 옥외 다운링크와 옥외 업링크 주파수 대역은 사용될 수 있다. 이러한 대안은 옥외이동국이 옥내 셀 내에 있을 때나, 또는 옥내이동국이 옥외기지국에 인접할 때, 특히 유용하다. 예를 들어, 도 5를 참조하면, 옥내이동국(240)이 옥외기지국(208)에 인접되어, 많은 간섭이 발생하는 경우에서 다운링크 주파수대역을 사용할 수 있다는 이점이 있다. 이 간섭은 옥외기지국(208)의 보다 높은 전력레벨이 전형적으로 전력레벨이 낮은 옥내기지국(222)의 전력을 압도하기 때문에 특히 파괴적이다. 이 경우, 업링크 주파수대역의 사용은 옥외기지국(208)으로부터 출력된 높은 전력신호에 옥내이동국(240)이 노출되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다. 그러나, 만약 옥외이동국(236)이 셀(220)에 보다 가까이 위치되어 있으면, 옥외이동국(236)에서 옥외기지국(210)으로 업링크주파수 대역으로의 전송은 옥내이동국(230)과 옥내기지국(224)간에 업링크주파수 대역에서 발생하는 통신을 일시적으로 붕괴시키기 위한 충분한 신호강도를 지녀야 한다.

옥내 TDD 시스템은 옥외 업링크와 다운링크 주파수대역간에 호핑과같이, 정적 주파수 대역 선택 또는 동적 선택을 포함시킨다. 동적 주파수 대역 선택시스템에서, 옥내이동국과 옥내기지국은 업링크 및 다운링크 주파수대역을 감시해야 한다. 이것을 달성하기 위해, 도 2에 도시된 바와 같이, 1 프레임(22) 동안 업링크주파수 대역간을 감시하고, 그 후 다음 프레임동안 다운링크 주파수대역을 감시하도록 번갈아 일어나는 것이 가능하다. 이 방법으로, 분출된 감시동작을 야기시키는 감도의 손실없이 사용 가능한 주파수 대역을 감시하는 것이 가능하다. 예를 들어, 업링크주파수 대역과 다운링크 주파수 대역은 정확한 측정을 확실히 하기 위해 충분한 시간 주기동안 감시될 수 있다.

도 17은 동적 주파수 선택에 대한 방법을 전체적으로 참조부호 1200으로 도시한 플로우차트이다. 옥내기지국과 옥내이동국은 업링크 주파수 대역 및 다운링크 주파수 대역 내에서 사용 가능한 RF 주파수 또는 채널에 대한 간섭과 활동성을 측정한다(1202단계). 1202단계의 간섭과 활동성 측정에 대한 결과로부터, 옥내기지국은 가장 낮은 간섭레벨을 나타내는 주파수 또는 주파수 대역을 선택한다(1204 단계). 일반적으로, 업링크 및 다운링크 주파수 대역을 포함하는 RF 채널에 대한 간섭 레벨은 현재 사용된 주파수 대역의 신호전력레벨 그 대역내 총 수신된 신호전력레벨로부터 감산한 레벨이 된다. 이 측정은 각 측정된 채널에 대한 평균간섭 전력 측정을 산출하기 위해 전형적으로 시간주기로 평균된다. 전형적으로 가장 낮은 간섭전력을 가진 RF 채널이 가장 바람직한 채널이 된다.

주파수 간섭에 대한 옥내기지국의 측정 외에도, 옥내이동국은 그와 같은 측정을 수행한다. 옥내기지국내에서 주파수 선택이 옥내이동국에 수신될 수 없는 주파수를 선택하지 않도록 하기 위해, 주기적으로 옥내이동국은 사용 가능하거나 또는 바람직한 주파수 또는 채널에 대한 리스트를 옥내기지국에 다운로드할 것이다. 이것은 옥내시스템내에서 동적 주파수 선택응답을 향상시킬 뿐만 아니라, 주파수 선택의 변형을 반복하기 위한 필요성을 최소화하기 위한 것이다. 일단 주파수 또는 채널이 옥내기지국에 의해 선택되면, 옥내기지국은 채널선택정보를 옥내이동국에 전송한다(1206 단계).

옥내기지국과 옥내이동국간에 전송될 전화요청이 없는 휴지모드일 때, 옥내기지국은 계속적으로 감시하여, 모든 RF 채널에 대한 간섭 및 사용레벨을 주기적으로 측정한다. 1208 라인에 의해 보여주는 바와 같이, 감시처리량 재시작한다. 동일한 휴지기간이 지속되는 동안, 옥내이동국은 옥내기지국으로부터 출력된 페이지 신호에 따라 즉각적으로 측정만을 수행한다.

옥내시스템에 의해 사용되는 주파수에 대한 노이즈 또는 간섭레벨이 증가하면, 옥내기지국은 핸드오프 또는 주파수 선택변화를 착수하기 위해, 다른 주파수를 선택하고, 새로운 주파수의 인증을 옥내이동국에 전송한다. 이와 같은 간섭의 증가는 옥외기지국과 활동적으로 통신하는 동안, 전형적으로 옥외이동국이 옥내이동국 또는 옥내기지국으로 접근하는 환경에서 발생한다. 휴지모드동안 간섭레벨이 증가하면, 옥내기지국은 페이지에 의해 새로운 주파수를 옥내이동국에 알린다. 옥외시스템의 간섭레벨이 증가하는 것을 조정하기 위해 옥내시스템의 주파수를 동적으로 변화시킴으로써, 옥내시스템에 의해 옥외시스템내에서 간섭을 최소화시킬 수 있다.

옥내통신시스템과 옥외통신시스템 사이의 간섭영향을 최소화시키기 위해, 그들은 침레벨 동기화와 같은 방법으로 동기화된다. 일반적으로 침레벨 수단에서 신호를 동기화시키기 위해서, 전송된 신호 내에 있는 의사잡음 순차 발생기의 클럭주기는 침의 주기 또는 의사잡음을 시퀀스의 개별적인 항목에 상응하는 신호에 동기되어야 한다. 침의 레벨을 동기화시키는 것 이외에도, 옥내 및 옥외시스템간에 직교성을 유지하기 위해, 옥내기지국내에 있는 확산코드의 변화를 동기화시키는 것이 가능하다. 이와 같은 침레벨의 동기화

는 CDMA 시스템에서 전용될 수 있다.

옥외 및 옥내통신시스템간에 동기화를 유지하는 것 이외에도, 옥내 및 옥외시스템에서 사용되는 확산코드 집합에 적교성을 유지시키는 것이 가능하다. 일반적으로, 상술한 바와 같이, 옥내시스템은 옥외시스템과 같이 동일한 주파수에서 동작한다. 옥외이동국 및 옥외기지국에 사용된 높은 전력레벨 때문에, 옥내시스템의 통신은 붐볐을 수 있다. 이와 같은 일시적인 붐볐을 최소화시키기 위한 하나의 방법으로서 두 시스템 내에 있는 칩레벨에서 신호를 동기화시키는 것이다.

옥외 DS-SSMA 통신시스템은 IS-95 표준안 또는 J-STD-008 표준안에 근거하게 되는데, 이 두 표준안은 전방향링크를 위해 사용된 제1주파수와 역방향링크를 위해 사용된 제2주파수를 가지고, 각각의 기지국에서 다수의 반송 주파수 쌍을 고용할 수 있다. 일반적으로 전방향링크주파수와 역방향링크주파수는 이중, 경계, 또는 대역부분으로 분리된다. 이런 특정 실시예에서, 옥내통신시스템은 1.23MHz의 유사한 확산 대역폭을 가지고, IS-95 표준안에 따라 CDMA 구성을 이용한다. 그러나, 옥내시스템이 업링크 또는 다운링크 대역 내에서 단일 주파수에 대한 TDD 포맷을 사용하기 때문에, 그 포맷은 옥내시스템에 대한 다수의 사용 가능한 채널들을 효과적으로 증가시킨다. 하나의 채널이 업링크 대역내에서 통신(송신과 수신)되는 동안, 동시에 다른 채널은 다운링크 대역에서 통신하고 있다.

대부분의 옥내시스템에서, 옥외시스템 전방향링크주파수 대역은 옥외기지국으로부터 전송된 최초의 간섭 때문에 선택되고, 수신된 간섭이 전형적으로 유형이 동일하고 원래적으로 예측가능하기 때문이다. 옥외 기지국에 의해 발생된 잡음과 간섭을 극복하기 위한 노력에 있어서, 옥외시스템에 옥내시스템의 칩레벨을 동기화시키는 것은 설명되었다. 그러나, 다수의 옥내기지국과 몇몇 옥내기지국들이 있는 전형적인 옥내 환경에서, 옥내이동국과 옥내기지국간을 사실상 동기시킬 수 있는 동기화를 선택한다는 것은 어려운 일이다. 그 결과, 옥내이동국과 옥내기지국 모두를 간섭이 발생하는 옥외기지국(또는 적절한 경우 옥외이동국)에 독립적으로 동기시키는 것이 바람직하다.

도 6은 하나의 중복시스템에 대한 옥내 통신시스템과 옥외 통신시스템간의 간섭에 대한 전형적인 다이어그램을 도시한 도면이다. 안테나(216)를 갖는 옥외기지국(212)이 옥외이동국(238)에 신호(250)를 전송하는 것을 보여준다. 유사하게 안테나(226)를 갖는 옥내기지국(222)이 옥내이동국(230)으로부터 출력된 신호(256)(254)를 송수신하는 것을 보여준다. 또한, 옥내기지국(222)이 옥내이동국(240)으로부터 출력된 신호를 송수신하는 것을 보여준다. 도 6에 도시된 바와 같이, 옥외기지국(212)으로부터 전송된 신호(252)는 옥내이동국(240)에 도달하는 것과는 다른 순간에 옥내이동국(230)에 도달할 수 있다. 유사하게, 옥외기지국(212)에서 출력된 신호는 옥내기지국(230)(240)에 도달하는 것과는 다른 시간에 옥내기지국(222)에 도달할 수 있다. 결론적으로, 옥내기지국에서 시도된 동기화는 칩레벨에서 동기화시키지 않기 때문에 옥내이동국에 적용시킬 수 없다. 옥내이동국에서 도달된 신호의 비동기화되는 특성 때문에, 이 신호들은 비동기성 원시코드가 적교하지 않는 한 적교할 수 없다. 이러한 비동기성 간섭원의 결과로서, 통신채널은 두절 또는 저하될 수 있다. 일반적으로 이와 같은 저하는 전력제어 또는 다중 사용자 검출에 사용될 수 있기 때문에, 업링크에서보다 옥내시스템내의 다운링크에서 발생한다.

옥내 통신시스템의 동기화에 대한 위치배정과 다중경로 요소에 대한 영향을 최소화시키기 위한 노력에 있어서, 옥내이동국은 옥외기지국과 옥내이동국간의 관계를 측정하고 측정정보를 옥내기지국에 전송한다. 전송된 측정정보는 원하는 위상관계를 성취하기 위한 타이밍을 차례로 수정한다. 이와 같은 동기화 장치는 옥외기지국에 옥내이동국들과 옥내기지국을 동기화시키는 것을 촉진시킨다. 예를 들어, 옥내이동국(230)은 옥외기지국에 독립적으로 동기되어, 옥외기지국(212)으로부터 전송된 신호(252)가 옥내기지국(222)으로부터 입력되는 신호(256)에 동기된다. 옥내기지국 또는 옥내이동국이 옥외기지국으로부터 전송된 신호의 타이밍을 변형시키는 것이 불가능하기 때문에, 모든 동기 변형은 옥내이동국과 옥내기지국사이에서 이루어진다. 예를 들어, 옥외기지국(212)에서 전송되는 신호(252)와 같이, 정확하고 동일하게 동기된 위상에서, 신호(256)가 옥내이동국(230)으로 전송되기 위해서, 신호(256)는 적절한 시간에서 옥내기지국(222)으로부터 전송되어야 한다. 옥내이동국(230)이 신호(252)와 신호(256)를 전송할 때, 그런 신호(256)를 전송하기 위해 적절한 시간의 결정은 옥내이동국(230)내에서 만들어지며, 상관성은 두 신호간의 동기타이밍에서 상대적인 위상관계 및 에러를 결정하기 위해 수행된다.

일단, 에러 및 위상관계가 옥내이동국에 의해 결정되면, 신호(254)는 옥내이동국(222)에 전송되거나, 또는 업링크된다. 이와 같은 위상 및 동기화 타이밍 정보가 수신되면, 옥내기지국(222)에 인가되는 내부적인 타이밍 제어신호가 옥외기지국(212)으로부터 옥내기지국(222)에 수신된 신호와의 상관성을 미리 전송하기 보다, 근소하게 빠르거나 늦게 신호(256)를 전송하도록 조정된다. 일단, 옥내이동국은 옥내기지국으로부터 다음 메시지를 수신하면, 위상 및 타이밍의 관계는 적절한 위상동기가 도달되었는지 결정하기 위해 재분석되어진다. 만약 이와 같은 동기가 도달되지 않으면, 옥내기지국의 전송타이밍은 재조정된다.

이와 같은 타이밍조정방법은 옥내시스템의 각 요소에 대한 이상적인 타이밍과 동기를 연속적으로 도달시킬 것이다. 옥내이동국(230)(240)의 각각과 다른 옥내이동기들에 대한 동기는 옥내 통신시스템에 대한 옥외기지국(212)의 간섭을 제거하기 위해 일치시킬 수 있다.

개별적인 동기장치들 수행하는 것은, 지참코드와 같이, 가장 강한 옥외기지국 신호와 동기시킴으로써 달성될 수 있다. 도 16은 옥내이동국을 동기시키는 상세한 방법을 나타낸 흐름도(1100)이다. 먼저, 가장 강한 옥외기지국 신호를 확인한다(1102 단계). 일단 가장 강한 신호가 확인되면, 옥내기지국은 가장 강한 신호에 동기되고(1104단계), 옥내시스템내에서 사용하기 위한 적교 코드로서, WHT 코드의 한 개이상이 선택된다(1106 단계). 또한 옥내이동국이 옥외기지국 신호에 동기되고(1108 단계), 지참코드위상정보를 옥내기지국에 출력한다(1110단계). 일단 옥내이동국으로부터 위상정보가 수신되면, 전송된 신호가 옥외기지국으로부터 출력된 신호로서 동일한 시간에서 옥내이동국에 도달시키는 바와 같이, 옥내기지국은 옥내이동국에 다운링크의 전송타이밍을 변경시킨다(1112 단계). 이 프로세스는, 옥내 또는 옥외 통신시스템내에 있는 방해물과 같이, 완벽한 동기화를 연속적으로 접근시키고, 신호경로를 변화시키기 위해, 라인 1114에 의해 반복된다.

만약 동기화가 실패하여 옥내이동국이 옥내기지국 및 옥외기지국과 동기되지 않으면, 옥내이동국은 옥내

이동국과 통신을 수행할 수 없다. 이것은 RF 채널의 상승된 간섭레벨로 인해 발생한다. 이와 같은 동기 화실패에 대한 검출은 옥내기지국에서 옥내이동국의 주기적인 페이징에 의해 이루어진다. 동작면에서, 일단 옥내이동국이 옥내기지국으로부터 페이징 신호를 수신하면, 옥내이동국은 통신채널이 오픈되었다는 지시에 응답한다. 그러나, 옥내이동국에 의해 호출없음이라는 신호가 받기되지 않으면, 옥내기지국은 동기화에 문제가 있다고 추정하고, 다른 RF 채널을 선택해야한다. 그 후 호출을 다시 수행한다.

다중경로 또는 다른 방해물에 기인하여 동기화를 유지시키는 것이 너무 어려운 경우, 간섭제거 기술뿐만 아니라 다중사용자 검출장치가 옥내 시스템에서 수행될 수 있다. 이와 같은 장치 및 기술은 공지된 것으로서, 이 시스템에 쉽게 통합될 수 있다. 왜냐하면, 옥내시스템내에서 채널변화는 비교적 느리므로 집중시킬 충분한 시간을 적용방법에 허용하기 때문이다. 게다가 적용법이 간섭코드에 대한 정보를 요구하지 않기 때문에 동기화가 불가능한 시스템에서도 실행할 수 있다.

본 발명의 또 다른 실시예에서, 옥외기지국과 옥내이동국간의 위상제어는 직교 신호를 옥내이동국에 제공함으로써 어드레스를 지정하여 전송된다. 이 직교성은 주파수 영역 또는 위상영역에서 달성될 수 있다. 위상제어는 간섭이 발생하는 옥외기지국으로부터 옥내이동국 또는 옥내기지국으로의 간섭을 감소시키기 위해 더 적합하다. 이 이유는 옥내이동국이 옥내기지국(222)내의 서비스영역에서 상대적으로 천천히 이동하여, 옥내 통신채널에서 느리게 변화하는 위상천이를 초래하기 때문이다.

도 18은 전형적인 옥내시스템에서 상세한 동작과 위상제어를 나타낸 플로우차트(1300)이다. 옥내기지국과 옥내이동국의 수신기, 옥외기지국으로부터 지향채널의 신호강도 또는 결정 피드백채널을 측정함과 같이, 가장 강한 간섭을 발생시키는 기지국으로부터 다운링크전송의 위상을 측정한다(1302 단계). 옥외기지국으로부터 반송주파수신호의 추정된 위상이  $\theta_1$ 로 주어지면, 옥내이동국에서 수신될 때, 옥내기지국으로부터 반송주파수의 원하는 위상은  $\theta_1 - 90^\circ$ 가 된다. 옥내기지국과 옥내이동국은 피드백채널에서 위상제어 명령을 전송한다(1304 단계). 전형적으로 이 명령은 위상예러, 또는 절대적 위상 또는 이전 위상측정값으로부터 차 위상변화값 포함한다. 다음으로 옥내기지국과 옥내이동국은 위상예러에 의해 지시된 방향에서 전송위상을 조정한다(1306 단계). 이 과정은 옥내기지국과 옥내이동국간의 위상관계에서 어떤 변화를 도모시키기 위해 연결라인(1308)에 의해 반복된다. 일단 위상예러신호가 0으로 감소되면, 옥외기지국으로부터 전송된 반송신호의 위상은 옥내기지국으로부터 수신된 반송신호의 위상과 정확히 90도가 된다. 그 결과, 옥내시스템과 옥외시스템은, 반송주파수 신호위상의 차가 90도가 되기 때문에, 위상면에서 서로 직교한다. 옥내시스템과 간섭하는 옥외시스템간에 90도의 위상관계를 확립하기 위해, 통신시스템은 2진 위상천이키(BPSK) 포맷을 사용해야 한다. 이 90도 직교성은 사인 및 코사인 반송주파수가 모두 존재하기 때문에 4진 위상천이키(QPSK)를 사용하면 불가능하다.

도 6은 반송위상 동기로부터 유익한 구성을 도시한 도면이다. 예를 들어, 옥내기지국(222)과 옥내이동국(230)이 옥외기지국(212)의 서비스 영역 내에 있을 때, 옥내기지국은 옥외기지국(212)과 옥내기지국(222)으로부터 신호(256)를 각각 수신한다. 이 구성에서, 옥외기지국(212)으로부터 발생하는 간섭을 최소화시키기 위해서는, 그 구성이 신호(252)의 반송주파수 위상으로부터 위상을 벗어나 90도, 즉 직교함을 보장할 수 있도록, BPSK 신호(256)의 반송주파수 위상을 조정하면 된다.

동작에 있어서, 옥내이동국(230)은 옥외기지국과 옥내기지국으로부터 출력된 신호(252)(256)를 수신하여, 그들간의 위상관계를 결정한다. 위상예러의 결정에 따라, 옥내기지국은 이 위상예러에 의해 제공된 방향에서 전송신호(256)의 위상을 조정하고, 새로운 메시징(256)을 전송한다. 또한, 이 새로운 메시징은 옥내이동국에 의해 분석되어 또 다른 위상예러가 결정된다. 옥내기지국(222)으로부터 출력된 신호(256)의 반송주파수 위상을 반복적으로 조정함에 따라, 90도 위상관계가 확립되어 유지될 수 있다.

도 7은 두 개의 다른 옥외기지국으로부터 발생되는 간섭뿐만 아니라, 다양한 간섭원과 다중경로를 나타낸 발당의 위에서 도시한 다이어그램(300)이다. 발당(302)은 한 쌍의 옥내이동국(308)(310)과 통신하는 안테나(306)를 가진 옥내기지국(304)을 포함한다. 안테나(314)를 갖는 옥외기지국(312)과 안테나(318)를 갖는 옥외기지국(316)은 발당의 옥외에 위치되어 있다. 그러나, 발당(302), 옥내이동국 및 옥내기지국은 최소한 한 개의 옥외기지국(312) 또는 316)의 서비스 영역 내에 있다. 상술한 동기화 기술은 옥내시스템에 전형적인 낮은 전력레벨뿐만 아니라, 동적특성을 가진 환경 때문에 옥내환경에서 특히 중요하다. 이런 동적특성은 벽(320)내의 물체, 창(322)(330)의 유무, 옥내문(324)(328), 옥외문(326) 및 칸막이(332)(334)에 의해 영향을 받는다. 왜냐하면, 발당 내에 있는 창과 문의 닫힘과 열림은 옥내이동국(308)(310)에 제공되는 다중경로신호를 극적으로 변화시킬 수 있기 때문이다. 그 결과, 상승한 동적채널 선택 및 동기화 기술은 가능한 가장 신뢰할 수 있는 통신채널을 제공하기 위해 옥내시스템에서 유용하다.

옥내기지국(304)과 옥내이동국간의 거리(342)는 옥내기지국(304)과 옥내이동국(310)간의 거리(344)와는 다르기 때문에, 두 개의 옥내이동국(308)(310)을 개별적으로 동기화시키는 것이 필수적이다. 게다가 옥내이동국(308)(310)은 옥외기지국(312)으로부터 다른 거리로 떨어져 있기 때문에, 옥외기지국(312)으로부터 출력되는 신호(336)는 다른 시간에 옥내기지국들에 도달하게 된다. 상승한 채널선택과 침례벨 동기화 기술을 수행함으로써, 중복시스템(300)은 적절히 동작한다.

시스템(300)의 동작은 간섭이 적은 주파수 또는 실질적으로 사용되지 않는 주파수를 결정하기 위해, 옥내기지국(304)의 단계는 옥외기지국(312)(316) 모두 또는 하나에 의해 이용되는 주파수대역을 감시하는 단계들을 포함한다. 이와 같은 주파수 대역은 업링크 또는 다운링크 주파수대역일 수 있다. 일단 RF 주파수가 옥내기지국(304)에 의해 선택되면, 지침신호는 안테나(306)를 통해 전송되어 옥내이동국(208)(310)으로 수신된다. 옥외이동국(312)(316)으로부터 충분한 간섭이 존재하는 영역에서, 옥내기지국(304)이 동기화를 위한 가장 강한 옥외기지국신호를 확인하는 것이 필수적으로 필요하다. 일단 옥내기지국이 가장 강한 신호와 동기되면, 옥내이동국은 그들의 적절한 위상정보를 가지는 지침신호에 응답한다. 이와 같은 위상정보를 이용하여, 옥내기지국(304)은 안테나(306)에서 전송타이밍을 변형시키므로, 전송신호는 가장 강한 옥외기지국으로부터 출력된 신호와 위상이 맞는 옥내이동국에 도달된다. 발당(302)내의 벽, 즉 다중경로가 변화하면, 옥내시스템에서 연속적인 또는 준연속적인 동기화가 이루어져야한다. 예를 들어, 만약 신호경로(338)가 차단되면, 신호경로(340)가 갑자기 가장 강한 신호가 되므로, 옥내기지국과 옥내

이동국은 마치 다른 신호 경로 길이와 같고, 다른 동기 지연을 요구하는 새로운 신호(340)를 동기시킨다.

상대적으로 접근된 두 개의 옥외기지국(312)(316)이 존재하는 옥내시스템에 있어서, 옥내이동국들과 옥내기지국은 동기위상변화되어야 함뿐만 아니라, 주파수 대역 선택은 재평가되어야 한다. 이로 인해 옥외기지국(316)의 전방향링크 주파수대역에서 옥외기지국(312)의 후방향링크 주파수대역으로 이동하는 결과에 초래된다.

동기화 기술을 사용하는 것 외에도, CDMA 옥내시스템에서 확산코드들은 상응한 바와 같이, 옥외기지국들(312)(316) 중의 하나에 의해 사용된 코드들에 직교되도록 선택된다. 따라서, CDMA 시스템에서 직교코드를 선택하는 옥내기지국, 옥내이동국 및 옥외기지국간의 통신동기를 결합시킴으로써, 옥내시스템에서 신뢰성 있고 간섭이 없는 통신채널이 형성될 수 있다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 의한 시스템(400)을 도시하고 있다. 시스템(400)은 안테나(406)(408)를 각각 갖는 제1옥내기지국(402)과 제2옥내기지국(404)을 구비한다. 옥내이동국(410)은 신호선(412)을 통해 옥내기지국(402)과 통신하고, 옥내이동국(414)은 신호선(416)을 통해 옥내기지국(404)과 통신한다. 옥내이동국들(410)(414)간의 짧은 거리(422)로 인해, 옥내이동국(410)에서의 전송 신호(418)는 옥내이동국(414)에서 수신하고, 옥내이동국(414)에서 전송한 신호(420)는 옥내이동국(410)에서 수신한다. 각각의 옥내기지국의 모드에 따라, 심한 간섭과 원근 결과로 옥내이동국이 타격을 입을 수 있다. 이러한 문제는 사용자의 프레임워크를 벗어난 간섭프레임의 무작위 슬라이딩에 의해 야기되는 다양한 간섭패턴을 유발시키는 비동기 TDMA 시스템에서 특히 타격이 된다. 이러한 간섭은 간섭시스템과 사용자 시스템에 대해 주어진 대역을 눈에 띄게 방해시킨다. 공동영역내에서 두 개 이상의 옥내시스템을 이용하기 어렵기 때문에, 어떤 슬라이딩 간섭 패턴을 제거하기 위해 간섭시스템을 사용자 시스템에 동기시키는 것이 유리하다.

도 9는 두 개의 비동기된 옥내통신시스템에 대한 통신패턴을 도시한 도면이다. 프레임(450)은 옥내이동국(410)의 동작을 나타내고, 프레임(452)은 옥내이동국(414)의 동작을 나타낸다. 도 2를 다시 참조해 보면, 프레임(450)(452)은 전형적인 옥내통신시스템에서 업링크 또는 다운링크 주파수 대역내에서 사용되는 TDMA통신시스템의 일부분임을 알 수 있다. 프레임(450)은 전송회선(454), 수신회선(456) 및 감시회선(458)을 갖는다. 유사하게, 프레임(452)은 전송회선(460), 수신회선(462) 및 감시회선(464)을 갖는다. 그러나, 옥내기지국(410)(414)의 통신채널들이 동기되지 않기 때문에, 간섭주기(466)(468)(470)가 존재한다. 간섭주기(468)와 같이, 전송프레임과 수신프레임간의 간섭 주기들은, 간섭주기(486)동안, 옥내이동국(410)이 옥내기지국(402)으로부터 출력되는 신호의 수신을 시도하고, 동시에 옥내이동국(414)이 옥내기지국(404)으로 전송을 시도하기 때문에 심잡음으로 원근상황을 야기시키는 문제를 안고 있다. 그 결과 옥내이동국(410)에 입력포화상태를 야기하고, 채널을 거부하고, 효과적으로 옥내기지국(402)과 통신을 파괴하는 현상이 야기된다. 추가적으로, 간섭주기(466)는 옥내이동국이 적절하게 주파수 대역을 감시하는 것을 방지한다.

도 10은 두 개의 옥내 통신시스템에 대한 전형적으로 동기된 통신패턴을 도시한 도면이다. 프레임(480)은 프레임(482)에 동기되어, 옥내이동국(410)(414)은 회선(484)을 통해 전송하고, 회선(486)을 통해 수신하고, 회선(488)을 통해 감시한다. 그 결과, 프레임(490)은 양 통신채널을 갖고 원근결과를 야기시키는 간섭주기를 갖지 않는 결합된 프레임을 나타낸다.

도 10에 도시된 동기화는 전형적으로 각 옥내이동국이 각각 1.25 MHz 채널 내에서 반송 주파수를 감시함으로써 달성된다. 이 대역은 두 프레임의 최대길이와 갖고 대략 20밀리초 정도되는 인터벌에서 감시된다. 이 감시주기동안, 각 감시 옥내기지국은 그것의 내부 타이밍을 조정하여 감시 옥내기지국이 감시되는 채널과 동기화된다. 이러한 타이밍 조정유형은 슬라이딩 마스크 감시로서 잘 알려져 있다. 감시주기의 끝에서 프레임 레벨동기가 동시에 이루어지기 때문에 모든 옥내이동국들이 간섭에 대한 채널을 동시에 전송, 수신 및 감시하도록 한다.

슬라이딩 마스크 감시는 버스트 감지에 상응하는 각각 10 밀리초 인터벌동안 수행되어, 협대역 축소 신호뿐만 아니라, 광대역 반송파에 대해서도 측정된다. 축소신호를 사용하는 것은 감시시스템이 동기시키려고 하는 시스템의 지침 시퀀스, 코드들을 알고 있다고 가정된다. 광대역 측정이 거칠게 동기시키기 때문에 양 기술을 사용한다는 것은 이점이며, 그 후, 지침신호는 침입터블 아래까지 동기시키기 위해 사용된다. 바람직한 실시예에 있어서, 지침신호는 프레임 길이와 동일한 주기를 가지며 또는 프레임 동기화가 비트레벨에서 다른 공지된 시퀀스에 기초되어 있다.

동기화가 원근 문제를 방지하도록 돕는 것 외에도, 회선(484)(486)(488)간에 짧은 감시 회선을 제공하고 두 시스템간에 간섭이 없도록 보장하는 것이 유리하다. 이와 같은 감시 회선은 기능적인 회선보다 심잡음적으로 짧게 할 수 있어, 프레임 내에서 높은 효율을 유지하면서, 결과적으로 간섭에 대처할 수 있다.

도 11은 높은 데이터 비율 전송에 대한 옥내 역방향 및 전방향 링크의 전송채널에 대한 입력채널의 블록 다이어그램(500)을 나타낸다. 도 12는 도 11에 도시된 4개의 입력채널까지 수신하는 합산 QPSK 시스템의 블록다이어그램(550)을 나타낸다. 도 11에서, 입력단자(502)는 프레임 품질 표시기(510)에서 처리되는 입력단자(504)에 대한 FER 1E2 서비스와 결합된 8개의 데일비트를 수신한다. 표시기(510)의 출력은 멀티플렉서(512)와  $r = 1/2$ ,  $k=9$ 를 갖는 컨벌루션 부호화기(514)에서 결합된다. 부호화기(514)의 출력은 코드화되지 않는 서비스를 제공하는 입력(506)과 결합되는 멀티플렉서(516)에 제공된다. 멀티플렉서(516)의 출력은 심볼반복기(518)를 통해 인터리버(520)에 제공된다. 인터리버(520)의 출력은 가산기(528)에서 송신기(522)와 데시메이터(524)로부터 출력된 출력(526)과 결합된다. 게다가, 데시메이터(524)의 출력신호(526)는 다른 데시메이터(530)에도 제공된다. 데시메이터(530)의 출력은 가산기(528)의 출력과 PC 심볼 입력신호(508)를 수신하는 멀티플렉서(532)를 제어한다. 원시원수발생기(534)는, 멀티플렉서(532)의 출력을 수신하여 출력신호(538)를 제공하는 가산기(536)에 확산코드를 제공한다.

도 12를 참조하면, 입력들(552)(554)(556)(558)은 입력채널(500)의 출력신호(538)를 수신하게 된다. 이 입력들은 합산기(560)에 제공되어, 그 출력(562)은 두 채널(I채널과 Q채널)로 분리된다. 이러한 채널들은, 입력신호(562)를 수신하여 I 시리즈 PN 시퀀스(568)에 1레그를 가산하고 Q 시리즈 PN 시퀀스(578)에 다른 1레그를 가산하는 QPSK 변조장치에 대응한다. 일단 가산기(564)(566)에서 가산되면, 그 출력은 베

이대역필터(570)590)에 의해 필터되고, 곱셈기(572)(582)에 의해 출력된다. 곱셈기(572)는 I 시리즈 채널과  $\cos(\omega t)$ (574)를 변조시키고, 곱셈기(582)는 Q 시리즈 채널과  $\sin(\omega t)$ (584)을 변조시킨다. 변조기의 출력은 변조된 신호와 결합되어 출력(586)을 제공하는 가산기(576)에 제공된다.

도 13은 CDMA 송수신기(600)의 일부를 나타낸 블록 다이어그램이다. 송수신기(600)는 본 발명의 국내이동국과 옥내기지국에서 전형적으로 사용되는 유형이다. 송수신기(600)는 안테나(602), TOD 이중용신기(604), 아날로그 수신기(606), 전송전력제어기(642) 및 전송전력증폭기(644)를 포함한다. 아날로그 수신기(606)의 출력신호(608)는 분리되어 검색기/수신기(610) 및 칼퀴 수신기라고 불리는 3개의 디지털 데이터 수신기(620)(630)(631)에 제공된다. 다양성 결합기/디코더(632), 제어처리기(636), 디지털 보코더(634) 및 전송 변조기(638)는 탐색기/수신기(610) 및 칼퀴 수신기(620)(630)(631)의 출력을 제공한다.

안테나(602)는 TOD 이중용신기(604)를 통해 아날로그 수신기(606)에 결합된다. 안테나(602)를 통해 수신된 신호는 TOD 이중용신기(604)를 통해 아날로그 수신기(606)에 입력된다. TOD 이중용신기(604)는 제어처리기(636)의 제어신호를 수신하여, 송수신기(600)에서 장치의 수신 회선이 사용되는 동안, 아날로그 수신기(606)를 안테나(602)에 결합시키도록 동작한다. 또한, TOD 이중용신기(604)는 전송 회선이 사용되는 동안, 제어처리기(636)의 제어 하에, 전송전력 증폭기(644)를 안테나(602)에 결합시키고, 송수신기(600)가 사용되는 장치의 감시 회선이 사용되는 동안, 안테나(602)를 아날로그 수신기(606)에 결합시키도록 동작한다.

수신회선을 통해 수신된 신호는 IF 주파수로 변환되어, 칼퀴 수신기(620)(630)(631) 및 탐색기/수신기(610)에 입력되기 위해, 아날로그 수신기(606)에서 필터링되고 디지털로 변환된다. 칼퀴 수신기(620)(630)(631) 및 탐색기/수신기(610)에 입력된 디지털 IF 신호는 모든 주변 셀사이트에서 기지국에 의해 전송된 지칭 방송자가 더해진 많은 진행중인 전화통화요청으로부터 출력된 신호를 포함한다. 디지털 IF 신호는 제어처리기(636)에서 발생한 제어신호에 따라, 칼퀴 수신기(620)(630)(631) 및 탐색기/수신기(610)에서 처리된다. 송수신기(600)가 업링크 및 다운링크에서 동작하기 때문에, 안테나(602)를 통해 효과적으로 통신하기 위해, 제어처리기(636)는 전송전력증폭기(644), 아날로그 수신기(606) 및 TOD 이중용신기(604)를 제어한다.

칼퀴수신기(620)(630)(631)는 원하는 수신신호의 PN 시퀀스를 가진 IF 신호에 대해 상관을 수행한다. 만약 송수신기(600)가 옥외시스템의 다운링크대역에서 동작되면, PN 시퀀스는 링크의 다른 끝에서 전송장치에 의해 사용된 칩코드이다. 만약, 송수신기(600)가 옥외시스템의 업링크대역에서 동작하면, PN 시퀀스는 옥내시스템에 할당된 PN 시퀀스이다. 칼퀴 수신기(620)(630)(631)의 출력은 두 개의 독립된 경로로부터 출력된 부호화된 연속데이터 신호이다. 탐색기/수신기(610)는 동일한 기지국으로부터 출력된 다른 다중 경로 지칭 신호와 다른 기지국으로부터 전송된 다른 신호들에 대한 기지국의 수신 회선신호의 공칭시간(nominal time) 주변의 시간영역을 탐색한다. 탐색기/수신기(610)는 공칭시간보다는 때때로 원하는 파형의 강도를 측정한다. 탐색기/수신기는 측정된 신호의 강도를 지시하는 제어처리기(636)를 위한 신호를 발생한다.

칼퀴 수신기(620)(630)(631)로부터 출력된 부호화된 데이터 신호는 다양성 결합기/디코더(632)에 입력된다. 다양성 결합기/디코더(632)에 있어서, 부호화된 데이터 신호는 정렬되고 결합되어, 그 결과데이터신호들은 에러정정을 이용하여 부호화된 후 디지털 보코더(634)에 입력된다. 디지털 보코더(634)는 디지털 음성 신호와 같은 정보를 출력선(646)을 통해 사용자 인터페이스(미도시)에 출력한다. 출력선(646)에 연결된 사용자 인터페이스는 키패드를 가진 핸드셋, 또는 랩탑 컴퓨터 모니터 및 키보드 또는 마이크로폰 또는 스피커와 같은 사용자 인터페이스를 가진 유형일 수 있다.

옥내이동국으로부터 신호를 전송하기 위해서, 사용자 인터페이스에서 수신된 신호는, 사용자 인터페이스에서 디지털 형태로 변환된 데이터 또는 목소리와 같이, 디지털 형태로 사용자 디지털 보코더(634)에 입력된다. 디지털 보코더(634)에서, 그 신호는 부호화되어 전송변조기(638)에 출력된다. 전송변조기(638)는 입력된 신호를 칩코드로 부호화하고 부호화된 신호를 PN 방송신호로 변조시킨다. 여기서, PN 방송신호는 이동국이 할당된 CDMA 채널의 PN 방송파 시퀀스가 되는 PN 방송파 시퀀스를 갖는다. PN 방송정보는 시스템의 옥내기지국으로부터 옥내이동국에 전송되어지며, 시스템으로부터 수신된 후, 칼퀴 수신기(620)(630)(631)로부터 제어처리기(636)에 이동되어진다. 제어처리기(636)는 PN 방송 정보를 전송변조기(638)에 전송한다. 전송변조기(628)에서 출력된 PN 변조신호는 전송전력 제어기(642)에 출력된다. 전송전력제어기(642)는 제어처리기(636)에서 수신된 명령에 따라, 이동국의 전송전력레벨을 조정한다. 전력제어명령은 시스템으로부터 수신된 명령에 따라 제어처리기(636)에 의해 발생되거나, 또는 칼퀴 수신기(620)(630)(631)를 통해 시스템으로부터 수신된 데이터에 응답하여 소정의 기준에 따라 제어처리기(636)의 소프트웨어에 의해 발생되어질 수 있다.

변조된 신호는 전송전력제어기(642)에서 출력되어, 그 신호를 증폭하여 IF 주파수 신호로 변환시키는 전송전력 증폭기(644)에 출력된다. 이 IF 주파수 신호는 전력증폭기(644)에서 출력되어 이중용신기(604)에 출력되어 안테나(602)를 통해 전송된다.

이중용신기(604)는 공지된 것으로, 도 21에 그 블록 다이어그램을 나타낸다. 이중용신기(604)는 옥내이동국 또는 옥내기지국으로부터 신호(1604)를 수신하는 안테나(1602)를 부착하고, 이 신호는 송수신기(1606)로 전송된다. 송수신기(1606)의 제어는 도 2, 9, 및 10에서도 설명한 바와 같이, 송수신기(1606)의 송신부(1608)와 수신부(1610)를 안테나(1602)에 적절하게 접속시키기 위한 프레임의 타이밍을 감시하는 임출력 제어기(1624)에 의해 이루어진다. 일단 신호가 안테나(1604)에 수신되면, 스위치(1612)는 그 신호를 저역 노이즈 증폭기(1616)를 통해 중간주파수 다운변환기(1620)에 도달시키도록 동작한다. 다운변환기(1620)에는 전압제어 발진기(1622)로부터 제공되는 필수적인 기준주파수가 제공된다.

전송장치의 구성에 있어서, 임출력 제어기(1624)는 전력증폭기(1618)와 송수신기(1606)를 통해 안테나(1602)에 중간주파수 다운변환기의 접속을 제공하기 위해 스위칭(1614)을 제어한다. 따라서, 스위치(1612)(1614)의 위치를 제어함으로써, 단일 안테나의 이중 사용을 허용하도록, 신호흐름의 방향이 제

어된다.

도 14는 다양한 소스와 간접원인 및 다중경로를 포함하고, 육외 통신시스템의 서비스 영역내에서 중립된 육내통신시스템(700)의 다이어그램을 나타낸다. 안테나(704)를 갖는 육외기지국(702)은 육외이동국(706)과 통신한다. 전형적으로 다중경로에서 발생하는 방해물들은 빔딩(708), 산(710) 및 집(714)이다. 집(714)내에서의 육내통신시스템은 육내이동국(720)과 통신하는 안테나(718)를 갖는 육내기지국(716)을 포함한다.

국외가치국(702)에서는 반사된 신호(730)(732)를 형성하는 산(710)(712)과 같이, 발딩(708)에서 차례로 반사되는 신호들(722)(724)(726)(728)을 전송한다. 이러한 반사 신호들 이외에도, 국외이동국(706)에서는 집(714)내에서 국내시스템을 통과하는 신호(734)(736)를 전송한다. 신호들(726)(728)(730)(732)(734)(736)은 종복송신시스템에서 존재하는 다양한 신호의 유형을 나타낸다. 더욱 상세하게 이 신호들의 각각은 두 개의 신호현으로부터 전송되었음에도 불구하고, 국내이동국(720)에 도착할 때는 다른 위상관계를 나타낸다.

이와 같은 상황에서, 상충한 기술은 신호선(740)(742)을 통해 옥내지국(716)과 옥내이동국(720)간의 통신채널에서 발생하는 간섭을 제거하기 위해 사용 가능하다. 예를 들어, 이 기술은 저간섭채널 또는 옥외시스템내에서 합동성이 낮은 채널을 확인하기 위해 옥내통신시스템이 옥외통신시스템을 감시하게 하는 것이 유리하다. 게다가, 이 기술은 옥외이동국(706)과 옥내지국(702)간의 통신링크내의 변화를 수용하도록, 동적으로 간섭이 없는 채널을 선택하기에 유리하다. 직교확산코드는 옥외통신시스템의 원근영향을 최소화시키기 위해 사용될 수 있다. 옥내통신시스템내에서 통신은 원근영향 문제를 방지하기 위한 다른 옥내시스템(안악 존재하면)의 반송주파수 위상동기와 내부 시스템 동기를 포함하도록, 옥외 통신시스템과 동기되어야 한다. 본 발명의 하나, 일부 또는 모든 실시예는 단일 중력통신시스템에서 실행될 수 있다.

상당한 국내시스템의 가능성을 증명하기 위해, 국내 CDMA 원거리 통신시스템의 시뮬레이션을 수행한다. 테이블 2에 제공되는 그 결과는 25개의 육외기지국을 갖는 육외네트워크의 경우에서, 피코셀(picocell) 용량을 나타낸다. 시뮬레이션의 목적상, 이 시스템은 IS-95 표준안에 따른 셀룰러 시스템으로 가정되었다. 이 시스템의 육외비치는 244명의 동시 가입자이고, 이 가입자들은 시스템 용량의 약 80 % 정도이며, 육외네트워크의 초기충격은 어떤 피코셀도 도입되지 않을 때는 3.1%이다. 이 시스템이 간섭이 제한되는 대신에 코드가 제한되면, 64명 이상의 가입자들은 다중셀 육내시스템내에서 지지될 수 있다. IS-95 표준안에서 상충한 바와 같이, 전형적인 육내시스템(마이크로-셀룰러)에서 이격거리가 동일 셀수코드를 사용하는 육내시스템내에 어떤 간섭을 최소화시키기 위해 충분한, 64 셀수코드들을 지리적으로 원거리 위치에서 재 사용될 수 있다.

국외이동국의 개수	국내이동국의 개수	국외방해	국내방해
244	200 (업링크사용 100, 다운링크 사용 100)	3.35%	6.07%
244	400 (업링크사용 200, 다운링크 사용 200)	3.45%	6.10%
244	600 (업링크사용 300, 다운링크 사용 300)	3.79%	6.71%

테이퍼 2로부터 알 수 있듯이, 국내채널의 특성인 중점시스템이 해외시스템 용량의 약 250%정도를 제공  
하는 것을 허용한다.

이 시뮬레이션은 두 시스템이 동일 주파수대역 및 환경에서 발생할 때, 옥외 및 옥내 원거리 통신네트워크간의 잠재적인 간섭을 결정하기 위한 수단을 제공한다. 이 시뮬레이션의 시나리오는 옥내 원거리 통신네트워크에 중독된 옥외원거리 통신네트워크로 이루어지며, 두 네트워크가 IS-95 CDMA 표준안 형태를 사용하며 이 네트워크들이 다음과 같은 특성 및 조건을 갖는다. 즉, 옥외네트워크는 표준안 IS-95 공중 인터페이스를 사용하는 것으로 가정되고, 옥외기지국의 위치는 고정되고 옥외이동국은 네트워크에 걸쳐서 랜덤하게 분포되어 있다. 도시된 옥외네트워크는 대용 기지국들이 1.43km 이격되고 옥외이동국들의 속도가 0과 30km/H사이에서 변하는 25개의 옥외셀을 포함하여 두 개의 안테나를 갖는 각각의 옥외기지국을 갖는 상태에서, 옥외기지국의 안테나 이득은 16.0 dB로 가정되고, 옥외이동국의 안테나 이득은 -3dB로 가정된다. 각 안테나에 대한 동일한 감도의 레일리(Rayleigh)가 쇠퇴한 두 개의 다중경로가 있다고 가정된다. 역방향링크에 대한 간섭도호마진은 10.0 dB이고, 전방방향링크에 대한 간섭마진은 3.0 dB이다. 전방방향 및 역방향링크에 대해 한 개의 안테나를 갖고, 서비스 품질 문턱값이 7.0 dB이고, PC 문턱값은 역방향링크에서 10.5dB이고, 전방방향링크에서 12dB이다. 이 시뮬레이션은 모든 시간의 40% 정도만 음성만이 발생하는 현실성에 더 불구하고, 모든 시간에서 음성이 온다는 것으로 가정한다. 이와 같은 가정의 값은 식별된 마이크로셀 용량이 실제 용량의 약 1/2로 떨어질 것이라는 것이다.

종외협은 차수능 9.6 kbps 연접에 대해 최적화되고, 밀집한 도시와 낮은 안테나 환경을 위해 설계된다. 다음의 전파모형은 이 시뮬레이션에서 사용되었으며, COST 231-Wallfish-Ikegam 모델로부터 유도되었다.

여기서, 145.3은 km단위에서 측정된 기준거리(d)에서 경로손실값이다.

이러한 시뮬레이션 환경에서 실행되기 때문에, 국내 원거리 통신네트워크는 한 개의 국내기지국과 한 개의 국내이동국으로 이루어지고, 이 국내기지국과 국내이동국은 종복 복외 원거리통신시스템과 동일 방송 주파수대역내에서 동작하는 것으로 가정된다. 몇 개의 국내시스템은 국내시스템간 또는 국내시스템과 복 외시스템간에 핸드오프 용량을 갖지 않은 채로 복외시스템내에 위치되어진다. 국내이동국은 항상 국내기 지국과 연결되고, 복외이동국은 항상 복외기지국과 연결된다. 국내이동국들은 시속 1.5 km의 속도로 느리게 이동하는 것으로 가정되고, 각 국내이동국 및 복외이동국을 갖는 한 개의 안테나가 존재한다. 국내 기지국의 안테나는 어떤 이득도 갖지 않고, 국내이동국은 -3dB의 손실을 갖는다. 국내시스템의 서비스 반경은 10mW의 피크전력을 가진 120 m가 되고, 복외 역링크에서 동작하는 국내시스템에 대한 요구조건이 9.0 dB, 복외 전방향링크에서 동작하는 국내시스템에 대한 요구조건이 5.0 dB이다. 역 및 전방향 링크에 서 국내시스템에 대한 간섭보호마진은 3.0 dB이다.

국내시스템의 시뮬레이션에서 사용되는 전파모델은 국내이동국 및 국내기지국간에 단일경로가 존재하는 것으로 가정한다. 복외기지국 및 복외이동국간의 최대 전력 및 거리는 IS-95 링크 계획(budget)에 의해 정의되며, 그 거리는 100m 이하가 될 수 없다, 유사하게 국내이동국 및 국내기지국간의 최소거리는 약 10m이하가 되서는 안된다. 국내시스템의 시뮬레이션에서 사용되는 전파모델은 다음과 같다.

여기서,  $L_0$ 는 기준거리(d)에서 경로손실이고, 자유공간에서 37dB로 계산되고, 국내환경에서 n은 열린 복 도에 상응하는 12에서부터 금속관막이에 상응하는 65까지 범위가 변하는 값을 가질 수 있다. 이 시뮬레 이션에서 n은 12-40사이에서 랜덤하게 변화된다.

이 시뮬레이션은 복외기지국과 다수의 복외이동국내에서 전송전력의 안정화를 위해 요구되는 복외 안정 화시간을 나타내는 첫 번째 125 ms를 갖는 1735ms의 주기동안 네트워크의 동작을 관측하였다. 복외시스 템이 안정된 후에야 비로소 국내시스템이 복외시스템에 도입된다. 도 24는 대표적인 복외이동국에 대한 전송전력의 변화도표를 나타낸 것으로,  $E_b / (I_0 + N_0)$  모델에 근거한 것으로 가정된 전력에서 변화를 보인 다. 여기서,  $E_b$ 는 간섭신호에 대한 원하는 신호의 전력비이고,  $I_0$ 는 간섭레벨이고,  $N_0$ 는 부가적인 화이 트 가우시안 노이즈로서,  $N_0$ 가 채널에 부가된 화이트 가우시안노이즈의 전력 스펙트럼 밀도인 곳에 상응 한다. 이 전력방정식은 전형적으로 간섭 및 가우시안화이트 노이즈가 본질적으로 가우시안 노이즈와 유 사하기 때문에, 응용될 수 있다.

이 시뮬레이션의 시나리오에서, 전력은 2.5 ms의 지연 및 1dB의 수정단계를 가지고, 매 1.25 ms마다 변 화한다. 도 25는 국내 및 복외전송전력의 변화도표로서, 여기서, 라인 2506은 복외전력레벨을, 라인 2504는 국내 전력레벨이다. 375 ms 내에서, 국내 및 복외시스템 전력레벨이 안정화된다. 상기 전력제어 장치는 도 25에 도시된 바와 같이, 0.5 s의 관측주기에 들어가기 전에 최소한 100회의 반복을 위해 모든 이동국에 적용된다.

이 시뮬레이션에서, 국내시스템에서의 TDD 통신모드는 국내기지국 및 국내이동국이 교번적인 인터벌로 신호를 전송하는 것을 요구한다. 한 프레임의 전체시간이 20ms에 대해 전송회선 및 수신회선에 대한 회 선 인터벌은 8.75 ms이고, 감시회선의 인터벌은 2.5 ms이다.

복외전방향 링크대역내에서 TDD 전송에 대한 시뮬레이션은 국내시스템에 간섭이 주로 근처의 복외기지국 으로부터 오는 것을 나타낸다. 이런 간섭에 대항하기 위해 국내이동국 및 국내기지국이 복외기지국에 줄 기되어 간섭이 최소화되는 것으로 간주된다. 복외역방향 링크대역내에서의 TDD 전송에서 간섭원으로서 동작하는 어떤 인접 복외이동국들은 국내시스템을 향해 두 개의 레일리가 쇠퇴한 경로를 갖는 것으로 간 주된다. 업링크 및 다운링크 TDD 통신의 시뮬레이션에서 OCA문턱값은 9와 15 dB에서 조정된다.

테이블 2에 도시된 시뮬레이션의 결과는 전방향링크 대역에서 TDD 시스템의 성능보다는 역방향링크대역 에서 TDD시스템의 성능이 더 좋을 것을 나타낸다. 이것은 국내이동국의 위치에 대해 복외기지국의 랜덤한 위치로 인해 발생한다. 그러나, 랜덤하게 위치한 복외기지국들에 의해 발생된 더욱 문제가 되는 간섭에 도 불구하고, 국내 CDMA 원거리 통신시스템은 상술한 방법을 사용하는 뚜렷한 간섭을 결코 최소화시키지 않고 전체네트워크 용량을 최대화시킨다.

도 15는 다른 통신시스템과 침범동기화를 수행하기 위해 필요한 종래 전송기의 변형의 일부만을 나타내 는 국내기지국 전송기(900)의 블록 다이어그램이다. 블록 902는 지칭채널발생기(912)와 원위향수발생기(916)의 원위 코드 가산기(914)에서 가산하여 그 결과를 출력단(918)에 제공한다. 블 록 904는 동기채널발생기로서, 콘벌루션부호기(922)와 심플렉스부호기(924)와 블록 인터리버(926)를 통해 변 조심플렉스를 발생시키기 위해 동기채널비트(920)를 통과시켜 그 결과를 가산기(928)에서 원위향수 32코드 발생기(930)의 출력에 더해 출력단(932)에 출력한다. 금지된 바와 같이 전형적인 CDMA 전송기에서 원위 향수코드는 64가 되어야 한다.

블록 906에서는 페이징 채널비트(934)를 수신하여, 그것들을 콘벌루션 부호화기(936)와 심플렉스부호기(938) 및 블록 인터리버(940)에 제공함으로써, 페이징 채널을 발생한다. 이 블록 인터리버(940)에서 출력된 변 조심플렉스는 가산기(942)에서 원코드 발생기(944) 및 데이터에이터(946)를 통과하여 처리된 원코드와 가산된 다. 가산기(942)의 출력은 원위향수발생기(950)에서 출력된 원위향수 P와 가산되어 출력단(952)에 제공 된다.

블록 908에서는 전방향 트랙킹 채널정보(954)를 수신하여 프레임 품질지표(956)가 제공되고 8비트 인코 더 테일비트(958)를 더하여, 부호화기(960)에서 콘벌루션 부호화된다. 부호화기(960)의 출력은 심플렉스 부호기(962)에서 변조심플렉스를 생성시키고, 블록인터리버(962)에서 인터리브된다. 인터리버(964)의 출력은 가



상기(966)에서 펌코드발생기(970)로부터 발생되고, 데시메이션(972)에서 데시메이션된 사용자의 펌코드 마스크(968)에 가산된다. 가산기(966)의 출력은 전력제어비트(978)와 데시메이션(974)으로부터 2차적으로 데시메이션된 펌코드를 수신하는 멀티플렉서(976)에 제공된다. 멀티플렉서(976)의 출력은 발생기(982)에서 출력된 펌코드N과 가산기(980)에서 가산되어 출력단(984)에 제공된다.

블록 910은 QPSK 변조블록다이어그램으로서, 입력단(986)에서 상기 블록(902)(904)(906)(908) 중의 하나로부터 출력된 신호를 수신한다. 이 입력신호는 합산기(988)(990)를 통해 I-채널과 Q-채널로 각각 분리된다. I-채널의 출력은 베이스밴드필터(992)를 통과하여 혼합기(996)에서  $\cos(\omega t)$  신호발생기(998)의 출력과 혼합되어 합산기(1000)에 제공된다. 이와 유사하게 Q-채널의 출력은 베이스밴드필터(994)를 통과하여  $\sin(\omega t)$  신호발생기(1004)의 출력과 혼합기(1002)에서 혼합되어 합산기(1000)에 제공된다. 합산기(1000)의 출력(1006)은 상기 블록(902)(904)(906)(908)에서 발생된 코드들의 구적법 표시를 포함한다.

상술한 전송기가 만들어지도록 변형, 예를 들어, 3단계에 의해 처리되는 이득을 감소시키기 위해서는 상기 블록(904)에 도시된 바와 같이, 데이터비율 14.4kbps 로 축소시키고, 길이 32의 펌코드를 사용하기 위해 심플렉스의 출력을 뿔뜨게 하는 것을 포함한다.

본 발명의 시스템 동작에 있어서, 옥내이동국 및 옥내기지국은 이 시스템에 도입되는 감시와 동기화 시퀀스를 시작한다. 도 22는 전력을 온시키고 옥내기지국을 옥외기지국 또는 옥외이동국에 동기시키는 흐름도를 도시한 플로우차트(1700)이다. 이 플로우차트(1700)는 옥내기지국의 전력을 온시킨다(1702 단계). 일단 가동되면, 옥내기지국은 옥외시스템의 주파수 대역을 감시한다(1704 단계). 시간주기에 대한 옥외 주파수 대역을 감시함으로써, 가장 작은 간섭 전력을 갖는 채널 또는 주파수는 분명해진다. 옥내기지국은 감시되고 있는 주파수 대역내에서 가장 낮은 상대 간섭전력을 갖는 채널 또는 주파수의 목록을 유지한다(1706 단계). 한편으로, 후보 주파수 목록은 지침신호의 강도에 따라, 즉 가장 강한 지침신호가 리스트의 탑이 된 주파수를 선택함으로써 생성될 수 있다. 두 가지 방법을 사용함으로써, 목록은 현재의 안정된 주파수들을 반영하기 위해 일정하게 업데이트되는 다수의 주파수 엔트리를 가지고, 전형적으로 순환된다. 일단 적합한 후보 주파수의 목록이 편집되면, 최상의 주파수중의 전방향링크는 자동적으로 선택되고(1708 단계), 주파수 목록이 다시 업데이트된다(1710 단계). 전형적으로 1708 단계에서 선택된 최상의 주파수는 옥외시스템의 전방향링크에서 가장 작은 간섭을 가진 주파수이다. 그러나, 최상의 주파수가 최상의 전방향링크를 갖는 주파수가 아닐 수 있다. 왜냐하면, 최상의 주파수 선택은 후보 주파수 또는 채널 중에서 결합된 전방향 및 후방향링크의 예측에 기초하기 때문이다. 따라서, 최상의 주파수를 확인한 후에야 비로소 전방향링크가 선택되고 사용될 수 있다.

일단 최대로 적합한 채널 또는 주파수가 선택되면, 옥내기지국은 그 주파수와 결합되는 옥외기지국 지침신호를 배치하도록 시도한다(1712 단계). 만약 옥외기지국 지침신호가 성공적으로 찾아지면, 옥내기지국은 옥외기지국에 동기시킨다(1714 단계). 일단 동기되면, 옥내기지국은 선택된 주파수가 최상의 주파수일지 여부를 알 수 있는지를 확인하기 위해 주파수 환경을 연속적으로 감시한다. 이 동작은 1716단계에서 수행하는데, 모든 옥외기지국의 합전력을 측정하고 옥내기지국이 동기된 옥외기지국으로부터 전력을 감산하는 과정을 포함한다. 측정 및 계산값이 충분히 낮은가를 판단하여(1718 단계), 만약 측정 및 계산값이 충분히 낮지 않으면, 옥내기지국은 전방향링크 및 도 2, 도 9, 및/또는 도 10의 TDD프레임을 사용하여 그것의 지침신호를 전송하기 시작한다(1720 단계).

1718단계에서 결정된 바와 같이, 측정 및 계산이 동기된 주파수의 전력레벨이 충분히 낮지 않거나, 또는 1712단계에서 옥내기지국이 옥외기지국의 지침신호를 찾지 못한 경우, 1706 단계에서 옥내기지국은 동일 주파수대역 또는 채널의 역방향링크를 스위칭한다(1722 단계). 그 후, 옥내기지국이 주파수대역내에서 모든 옥외이동국의 전력레벨을 감시하고 측정한다(1724단계). 만약 주파수 대역의 합 전력이 충분히 낮은지를 판단하여(1726 단계), 충분히 낮으면, 옥내기지국은 최상의 주파수와 도 1, 도 9, 및/또는 도 10의 TDD 프레임을 사용하여 옥내기지국의 지침신호를 전송하기 시작한다(1728 단계).

만약, 선택된 주파수대역의 역방향링크에서 간섭레벨이 허용된 문턱값을 초과하면, 즉, 1726 단계의 판단결과 충분히 낮은 전력레벨을 가지고 있지 않으면, 옥내기지국은 이용 가능한 적합한 최상의 주파수들의 목록으로부터 전방향 주파수를 재시도하기 위해 1708단계로 되돌아간다.

도 23은 옥내이동국에 전력을 인가하고, 옥내이동국을 옥외기지국 또는 옥외이동국신호에 동기시키기 위한 순서를 도시한 플로우차트(1750)도이다. 옥내이동국에 전력을 인가한다(1752 단계). 옥외시스템의 주파수대역을 감시한다(1754 단계). 일단 옥외주파수가 충분한 시간동안 감시되며, 최상의 후보 주파수 또는 채널의 목록이 작성된다(1756 단계). 그 후, 최상의 주파수 또는 채널의 전방향링크는 선택된다(1758 단계). 일단 최상의 주파수가 선택되면, 주파수 목록은 업데이트된다(1760 단계). 상술한 바와 같이 주파수 목록은 일반적으로 순환한다. 일단 최상의 주파수의 전방향링크가 선택되면, 옥내이동국은 주파수 대역내에서 가장 강한 신호에 동기시킨다(1762 단계). 옥내기지국이 옥외시스템의 최상의 주파수에 동기되어야 하기 때문에, 옥내기지국은 옥내기지국 지침코드를 탐색하기 시작한다(1764 단계). 옥내기지국의 지침신호가 성공적으로 탐색되었는지를 판단하여(1766 단계), 성공적으로 탐색되면, 옥내이동국은 옥내이동국을 옥내기지국에 더욱 동기시키도록 페루프지연제어를 수행한다(1768 단계). 성공적인 동기화가 완료되면 옥내이동국은 휴지모드에 돌입한다(1770 단계).

그러나, 1766단계에서, 선택된 주파수의 전방향링크에서 옥내지침신호의 탐색이 성공적으로 이루어지지 않으면, 옥내이동국은 선택된 주파수의 역방향링크로 스위칭하여 옥내 지침코드의 탐색을 시작한다. 만약 옥내이동국이 역방향링크밴드에서 옥내 지침코드를 성공적으로 찾는지를 판단하여(1774 단계), 성공적으로 찾았으면, 옥내이동국은 옥내지침코드를 주기적으로 탐색하는 것을 포함하는 휴지모드에 돌입한다(1776 단계). 그러나, 1744단계에서, 옥내이동국이 옥내지침코드를 확인할 수 없으면, 옥내이동국은 목록으로부터 최상의 전방향 주파수를 선택하여, 새롭게 선택된 주파수의 전방향링크를 가지고 자동적으로 재시도하기 위해 1758 단계로 되돌아간다.

본 발명에서는 CDMA 기술, 구체적으로 IS-95 표준안에 기초하는 시스템에 적용하였지만, ANSI J-STD-008 을 포함하는 다른 CDMA 표준안 또는 시스템에 적용할 수 있다. 게다가 본 발명에서 셀룰러 통신네트워크 의 주변에 대해 상세히 설명하였지만, 본 발명은 오직 다른 통신시스템에서 동작하는 환경 내에서 동일한 효과를 가지고 사용될 수 있고, 다른 통신시스템은 유사한 전력시스템, 높은 전력시스템과 낮은 전력 시스템 중의 어느 하나임을 알 수 있다.

(57) 청구항 1

#### 청구항 1

업링크신호에 대한 제1주파수대역과 다운링크신호에 대한 제2주파수대역을 이용한 옥외 통신시스템의 서비스영역 내에서 동작 가능한 옥내 CDMA 통신시스템에 있어서, 기지국 송수신기; 이동국 송수신기; 복수의 후보주파수들을 결정하기 위한 제1주파수 대역과 제2주파수대역을 감시하기 위한 수단; 및 상기 기지국 송수신기 및 상기 이동국 송수신기간에 양방향 통신에 사용될 상기 복수의 후보 주파수들로부터 한 개의 후보주파수를 선택하기 위한 수단을 포함하는 옥내 CDMA 통신시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 양방향 통신은 시분할 이중통신(TDD) 포맷임을 특징으로 하는 옥내 CDMA 통신시스템.

#### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 TDD 포맷은 상기 한 개의 후보 주파수를 통해 상기 기지국 송수신기 또는 상기 이동국 송수신기 중의 하나에서 정보를 송신하는 송신회선; 상기 한 개의 후보 주파수를 통해 상기 기지국 송수신기 또는 상기 이동국 송수신기 중의 하나에서 정보를 수신하는 수신회선; 및 상기 기지국 송수신기 또는 상기 이동국 송수신기의 정보를 송수신하지 않고, 대신에 상기 복수의 후보 주파수들에 대한 사용 또는 간섭을 감시하는 감시회선을 포함하는 것을 특징으로 하는 옥내 CDMA 통신시스템.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 옥외통신시스템은 CDMA 에 근거한 시스템임을 특징으로 하는 옥내 CDMA 통신시스템.

#### 청구항 5

제4항에 있어서, 옥내 CDMA 통신시스템과 옥외 CDMA 통신시스템은 IS-95 에 근거한 표준안에 따라 동작함을 특징으로 하는 옥내 CDMA 통신시스템.

#### 청구항 6

제4항에 있어서, 옥내 CDMA 통신시스템과 옥외 CDMA 통신시스템은 ANSI J-STD-008 표준안에 따라 동작함을 특징으로 하는 옥내 CDMA 통신시스템.

#### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 한 개의 후보주파수의 선택에 응답하여, 상기 제2주파수대역내에서 하강하고 상기 한 개의 후보 주파수의 전방향링크성분을 선택하는 선택수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 옥내 CDMA 통신시스템.

#### 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 복수의 후보 주파수는 사용빈도가 낮은 주파수들을 포함하는 것을 특징으로 하는 옥내 CDMA 통신시스템.

#### 청구항 9

제1항에 있어서, 상기 복수의 후보 주파수는 간섭이 없는 주파수를 포함하는 것을 특징으로 하는 옥내 CDMA 통신시스템.

#### 청구항 10

업링크신호에 대한 제1주파수 대역과 다운링크신호에 대한 제2주파수대역을 사용하는 제2 CDMA 무선네트워크의 서비스영역 내에서 동작 가능한 CDMA 무선 네트워크에 있어서, 기지국 송수신기; 이동국 송수신기; 및 제2 CDMA 무선네트워크에서 상기 기지국 또는 이동국으로의 간섭을 최소화시킴으로써, 상기 기지국 송수신기와 상기 이동국 송수신기 사이의 통신을 제2 CDMA 무선네트워크와 동기시키기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 CDMA 무선 네트워크.

#### 청구항 11

제10항에 있어서, 상기 통신을 동기시키기 위한 수단은 상기 제2CDMA 무선네트워크로부터 간섭신호가 상기 이동국 송수신기에 도달할 때, 상기 간섭신호를 수신하여, 상기 간섭신호의 제1위상을 검출하는 상기 이동국 송수신기내에 있는 제1위상검출기; 상기 기지국 송수신기로부터 전송신호가 상기 이동국 송수신기에 도달할 때, 상기 전송신호를 수신하여, 상기 전송신호의 제2위상을 검출하는 상기 이동국 송수신기내에 있는 제2위상검출기; 상기 제1위상과 제2위상간의 위상예러를 계산하기 위한 수단; 상기 이동국 송수신기로부터 상기 기지국 송수신기로 상기 위상예러를 통신하기 위한 수단; 및 상기 위상예러를 감소시키기 위해 상기 기지국 송수신기로부터 전송된 신호의 타이밍을 조정하기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 CDMA 무선 네트워크.

#### 청구항 12

제10항에 있어서, 상기 통신을 동기시키기 위한 수단은 간섭신호가 상기 이동국 송수신기에 도달할 때, 상기 제2 CDMA 무선 네트워크로부터 간섭신호를 수신하여, 상기 간섭신호의 제1확산 코드를 검출하는 상기 이동국 송수신기내에 있는 제1위상검출기; 간섭신호가 상기 이동국 송수신기에 도달할 때, 상기 기지국 송수신기로부터 전송신호를 수신하여, 상기 전송신호의 제2확산코드를 검출하는 상기 이동국 송수신기내에 있는 제2위상검출기; 상기 제1확산코드와 상기 제2확산코드간에 확산코드 천이를 계산하기 위한 수단; 상기 이동국 송수신기로부터 상기 기지국 송수신기로 상기 확산코드 천이를 통신하기 위한 수단; 및 상기 확산코드 천이를 감소시키기 위해 상기 기지국 송수신기로부터 전송신호의 타이밍을 조정하기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 CDMA 무선 네트워크.

#### 청구항 13

업링크 신호에 대한 제1주파수 대역과 다운링크신호에 대한 제2주파수대역을 사용하는 제2통신시스템의 서비스영역 내에서 동작 가능한 통신시스템에 있어서, 기지국 송수신기; 이동국 송수신기; 제2통신시스템에 사용된 코드들에 적교하는 복수의 후보 확산코드들을 결정하기 위해 제1주파수 대역과 제2주파수대역을 감시하기 위한 수단; 및 상기 기지국 송수신기와 상기 이동국 송수신기간의 통신에 사용될 상기 복수의 후보 확산코드들 중에서 한 개의 확산코드를 선택하기 위한 수단을 포함하는 통신시스템.

#### 청구항 14

전방향 주파수대역과 후방향 주파수대역을 갖고, 제2 CDMA 통신시스템의 서비스 영역내에서 동작가능하며, TDMA 포맷으로 업링크 및 다운링크 신호에 대해 상기 전방향 주파수대역 및 후방향 주파수 대역으로 부터 선택된 단일주파수대역을 사용하는 CDMA 통신시스템에 있어서, 기지국 송수신기; 이동국 송수신기; 송신회선 및 수신회선을 갖는 복수의 회선을 갖는 각각의 프레임들로 구성된 복수의 프레임을 정의하기 위해 제2 CDMA 통신시스템의 단일 대역을 감시하기 위한 감시수단; 및 송신회선을 가지고 송신하는 신호와 수신회선을 가지고 수신하는 신호를 동기시키기 위해 상기 기지국 송수신기와 상기 이동국 송수신기를 제어하는 제어수단을 포함하는 CDMA 통신시스템.

#### 청구항 15

제14항에 있어서, 각 프레임은 각 프레임 동안 간섭을 감시하기 위한, 송신회선과 수신회선과는 구별되는, 감시회선을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 CDMA 통신시스템.

#### 청구항 16

제14항에 있어서, 제2기지국 송수신기와, 제2이동국 송수신기와, 제2송신회선과 제2수신회선을 포함하는 제2복수회선을 가진 각각의 프레임으로 구성된 제2복수의 프레임을 정의하기 위해 제2 CDMA 통신시스템의 단일 주파수 대역을 감시하기 위한 제2감시수단과, 제2송신회선을 가지고 송신하는 신호와 제2수신회선을 가지고 수신하는 신호를 동기시키기 위해 상기 제2기지국 송수신기와 상기 제2이동국 송수신기를 제어하기 위한 제2제어수단을 포함하는 제3 CDMA 통신시스템의 서비스 영역내에서도 동작가능하며, 상기 제어수단은 상기 기지국, 이동국과 제3CDMA 통신시스템간에 원근 간섭을 제거하기 위해, 제2복수프레임의 각각의 프레임과 상기 복수프레임의 각 프레임을 동기시키고 상기 제2복수회선의 회선과 상기 복수회선을 동기시키도록 또한 상기 기지국 송수신기와 상기 이동국 송수신기를 제어함을 특징으로 하는 CDMA 통신시스템.

#### 청구항 17

업링크신호를 위한 제1주파수대역과 다운링크신호를 위한 제2주파수대역내에서 하나의 채널을 확인하기 위한 확산코드를 사용하는 제2CDMA 무선네트워크의 서비스 영역의 적어도 일부분내에서 동작가능하고, 기지국 송수신기와 이동국 송수신기를 포함하는 제1 CDMA 네트워크에서 간섭을 최소화시키기 위한 방법에 있어서, 상기 기지국 송수신기에 의해 제2 CDMA 무선네트워크로부터 가장 강한 전송신호를 확인하는 과정; 제2 CDMA 무선네트워크로부터 상기 가장 강한 전송신호에 기지국 송수신기를 동기시키는 과정; 제2 CDMA 무선네트워크를 확인하기 위해 사용된 확산코드를 확인하기 위해 제2 CDMA 무선 네트워크를 감시하는 과정; 제2CDMA 무선네트워크에서 사용된 확산코드에 적교하는 제2확산코드를 선택하는 과정; 기지국 송수신기와 이동국 송수신기간에 유속될 통신에도 사용되는 제2확산코드를 상기 기지국 송수신기로부터 상기 이동국 송수신기에 통신하는 과정을 포함하는 간섭 최소화 방법.

#### 청구항 18

제17항에 있어서, 가장 강한 전송 신호가 제2주파수대역내에 놓임을 특징으로 하는 간섭 최소화 방법.

#### 청구항 19

제17항에 있어서, 상기 제2확산코드를 통신하는 과정은 상기 기지국 송수신기에서 상기 이동국 송수신기로 지령코드를 통해 상기 제2확산코드를 전송하는 것을 특징으로 하는 간섭 최소화 방법.

#### 청구항 20

제17항에 있어서, IS-95 에 근거한 표준안에 따라 제1 및 제2 CDMA 무선네트워크가 동작함을 특징으로 하는 간섭 최소화 방법.

#### 청구항 21

제17항에 있어서, ANSI J-STD-008 표준안에 따라 제1 및 제2CDMA 무선네트워크가 동작함을 특징으로 하는 간섭 최소화 방법.

#### 청구항 22

업링크신호를 위한 제1주파수대역과 다운링크신호를 위한 제2주파수대역내에서 하나의 채널을 확인하기 위한 확산코드를 사용하는 제2통신시스템의 서비스 영역내에서 동작가능하고, 기지국 송수신기와 이동국 송수신기를 포함하는 제1 통신시스템에서 간섭을 최소화시키기 위한 방법에 있어서, 복수의 후보 주파수들을 결정하기 위한 상기 기지국 송수신기에 의해 제1주파수 대역과 제2주파수 대역을 감시하는 과정; 상기 기지국 송수신기와 상기 이동국 송수신기간에 통신에 사용될 상기 복수의 주파수 중에서 한 개의 후보 주파수를 선택하는 과정; 상기 기지국 송수신기로부터 상기 이동국 송수신기로 전송되는 상기 한 개의 후보 주파수에 대한 정보를 통신하는 과정; 및 상기 한 개의 후보 주파수를 사용하는 상기 기지국 송수신기와 상기 이동국송수신기간에 TDMA 모뎀으로 통신하는 과정을 포함하는 간섭 최소화 방법.

#### 청구항 23

제22항에 있어서, 한 개의 후보 주파수를 선택하는 과정 후, 상기 한 개의 후보주파수의 전방향링크 대역을 선택하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 간섭 최소화 방법.

#### 청구항 24

제23항에 있어서, 상기 통신단계들은 제2주파수 대역내에 놓이고, 상기 한 개의 후보주파수의 전방향링크 대역을 이용하는 것을 특징으로 하는 간섭 최소화 방법.

#### 청구항 25

제23항에 있어서, 전방향링크 대역내에서 제1간섭레벨을 측정하는 과정; 상기 제1간섭레벨과 소정의 문턱값을 비교하는 과정; 및 상기 통신단계들이 상기 한 개의 후보 주파수의 역방향링크대역을 사용하도록, 상기 제1간섭레벨이 소정의 문턱값을 초과하면, 제1주파수대역에 놓이는 상기 한 개의 후보 주파수의 역방향 링크로 스위칭하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 간섭 최소화 방법.

#### 청구항 26

제22항에 있어서, 상기 다수의 후보 주파수는 사용빈도가 적은 주파수를 포함하는 것을 특징으로 하는 간섭 최소화 방법.

#### 청구항 27

제22항에 있어서, 상기 복수의 후보 주파수는 간섭이 없는 주파수를 포함하는 것을 특징으로 하는 간섭 최소화 방법.

#### 청구항 28

제22항에 있어서, 추가적인 후보 주파수를 결정하기 위한 상기 이동국 송수신기의 의해 제1주파수 대역과 제2 주파수대역을 감시하는 과정; 상기 추가적인 후보 주파수들을 기록하는 과정; 및 상기 이동국 송수신기로부터 상기 기지국 송수신기로 상기 추가적인 후보 주파수들을 통신하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 간섭 최소화 방법.

#### 청구항 29

업링크신호를 위한 제1주파수대역과 다운링크 신호를 위한 제2주파수 대역을 이용한 제2통신시스템의 서비스영역을 적어도 부분적으로 중첩시키도록 동작가능하고, 기지국 송수신기와 이동국 송수신기를 포함하는 통신시스템에서 간섭을 최소화시키기 위한 방법에 있어서, 제2통신시스템으로부터 가장 강한 간섭 신호를 판단하기 위한 상기 기지국 송수신기에 의해 제1주파수 대역과 제2주파수대역을 감시하는 과정; 상기 이동국 송수신기에 도달하는 제2통신시스템의 가장 강한 간섭신호의 제1위상을 확인하는 과정; 상기 이동국 송수신기에 도달하는 상기 기지국 송수신기로부터 전송된 신호의 제2위상을 확인하는 과정; 상기 제1위상과 제2위상의 차를 나타내는 위상에러를 계산하는 과정; 및 상기 위상에러와 소정의 최적 위상차간의 차를 최소화시키기 위해 상기 기지국 송수신기의 전송타이밍을 조정하는 과정을 포함하는 간섭 최소화 방법.

#### 청구항 30

제29항에 있어서, 상기 최적의 위상차가 90도가 되어, 상기 기지국 송수신기로부터 출력된 신호가 상기 제2통신시스템에서 수신된 신호에 직교함을 특징으로 하는 간섭 최소화 방법.

#### 청구항 31

업링크신호를 위한 제1주파수대역과 다운링크 신호를 위한 제2주파수 대역을 이용한 제2통신시스템의 서비스영역내에서 동작가능하고, 기지국 송수신기와 이동국 송수신기를 포함하는 통신시스템에서 간섭을 최소화시키기 위한 방법에 있어서, 제2통신시스템의 제1주파수대역과 제2주파수대역내로부터 가장 강한 신호를 갖는 후보 주파수를 확인하는 과정; 상기 기지국을 후보 주파수에 동기시키는 과정; 후보 주파수의 각각 직교하는 확산코드와 결합된 복호화된 신호전력을 측정하는 과정; 후보 주파수에서 무선 간섭의 일반적인 레벨을 계산하는 과정; 및 제1 직교확산코드와 결합된 상기 복호화된 신호전력과 상기 무선 간섭의 일반적인 레벨을 비교하여, 후보 주파수에서 무선간섭의 일반적인 레벨이 상기 주파수와 결합된 상기 복호화된 신호전력레벨보다 작으면, 그 후보 주파수를 선택하고, 그렇지 않으면, 새로운 후보 주파수를 선택하여 하나의 주파수가 선택될 때까지 반복하는 과정을 포함하는 간섭 최소화 방법.

#### 청구항 32

제31항에 있어서, 상기 계산과정은 송수신된 전력에서 모든 복호화된 신호전력의 합을 뺀으로써 후보 주

파수에 대한 무선 간섭레벨을 계산하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 간섭 최소화 방법.

### 청구항 33

제31항에 있어서, 모든 이후 과정이 후보 주파수의 전방향링크를 사용하기 위해 동기과정전에 후보 주파수의 제2주파수대역에 놓이는 전방향링크대역을 선택하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 간섭 최소화 방법

### 청구항 34

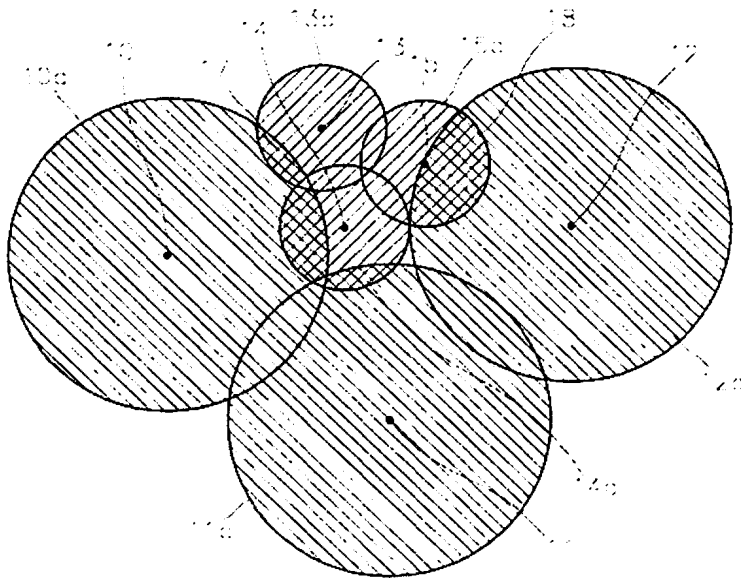
제33항에 있어서, 상기 비교하는 과정은 후보 주파수의 전방향링크에서 무선간섭의 일반적인 레벨이 후보 주파수와 결합된 상기 복호화된 전력보다 크면 후보 주파수의 역방향링크로 스위칭하고, 역방향링크 대역에서 무선 간섭의 레벨이 후보 주파수를 가진 상기 복호화된 신호전력을 오직 초과하면, 역방향링크 대역에서 무선간섭 레벨을 평가하여 새로운 후보 주파수를 선택하도록 진행하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 간섭 최소화 방법

### 청구항 35

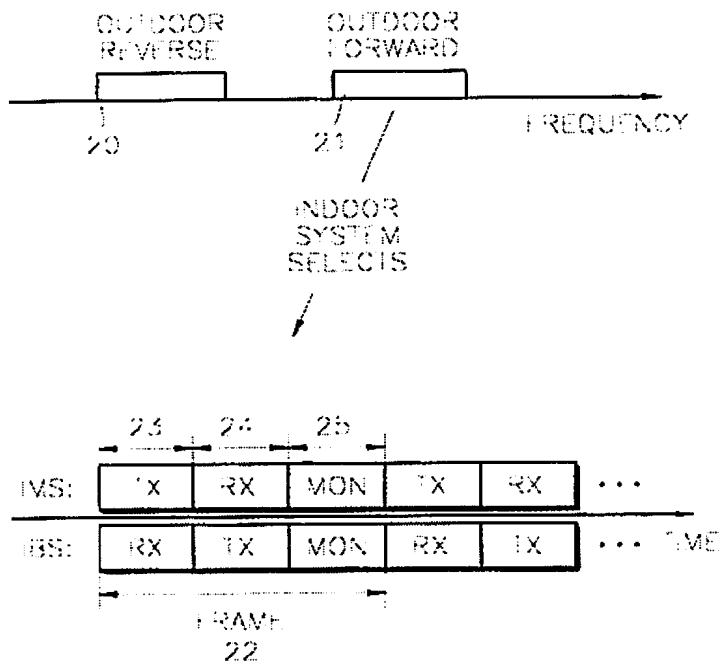
제31항에 있어서, 지침신호가 탐색될 때까지 후보 주파수의 복수의 직교 확산코드들과 결합된 복수의 신호들을 이동국 송수신기에서 복호화하는 과정; 상기 지침신호가 탐색되었음을 나타내는 신호를 이동국 송수신기로부터 전송하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 간섭 최소화 방법.

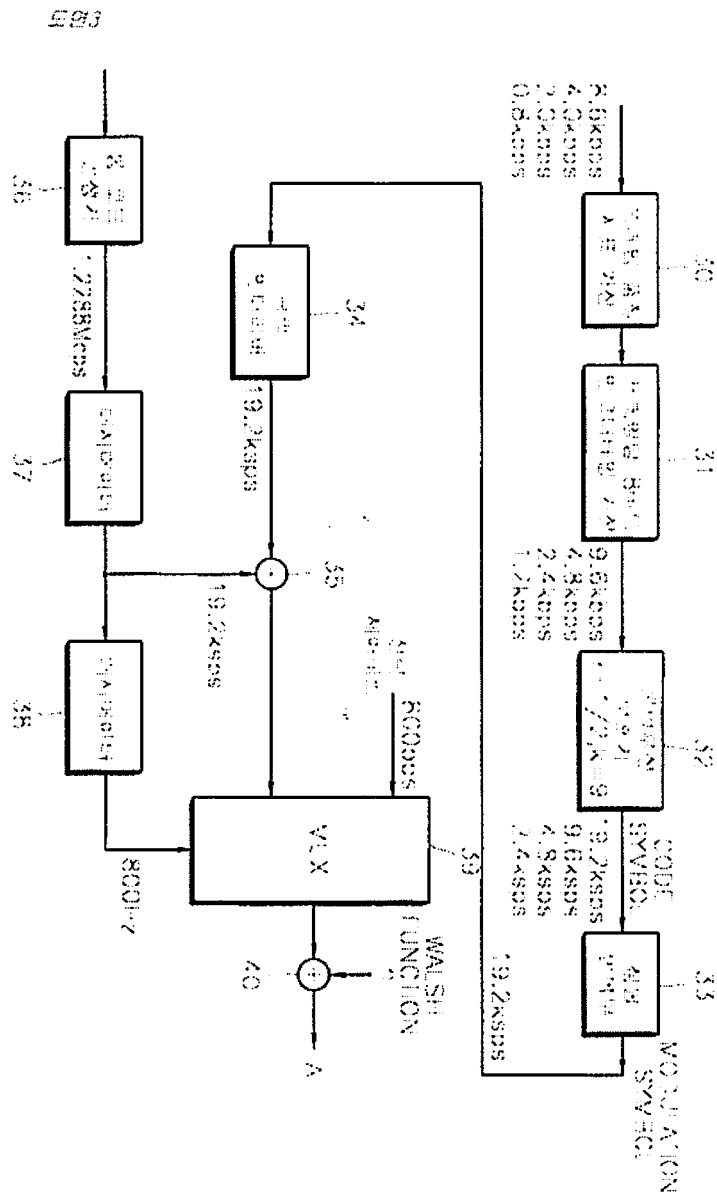
도면

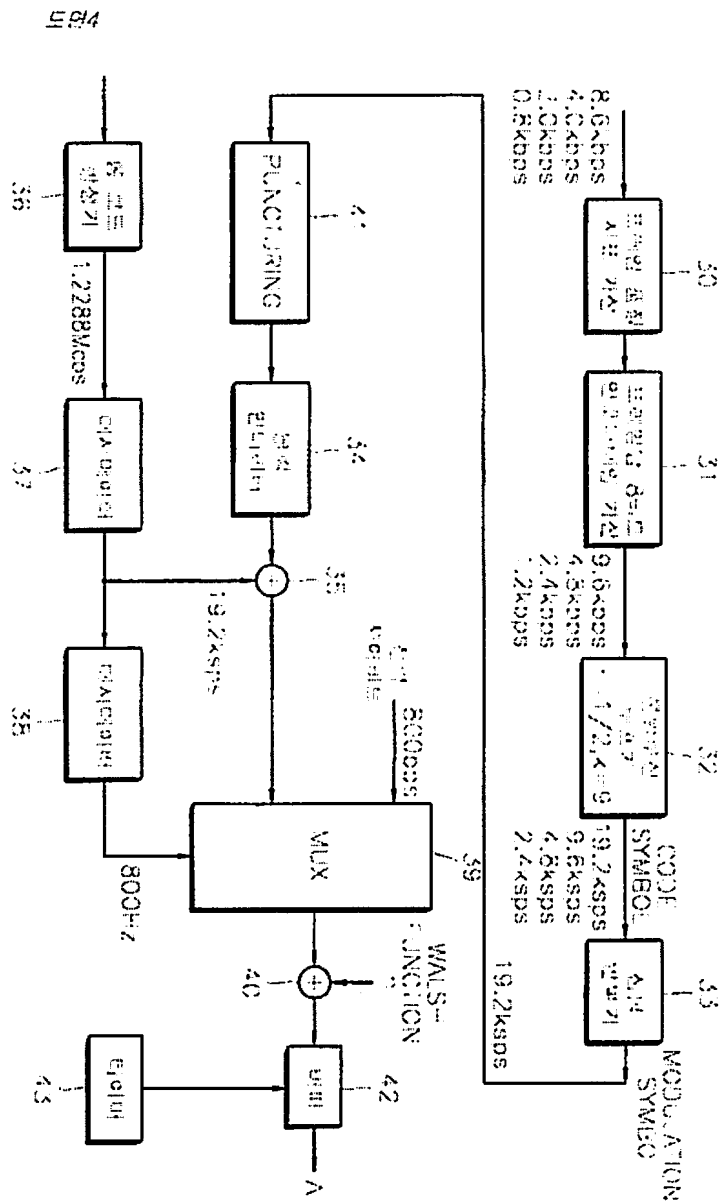
도면 1



도면2

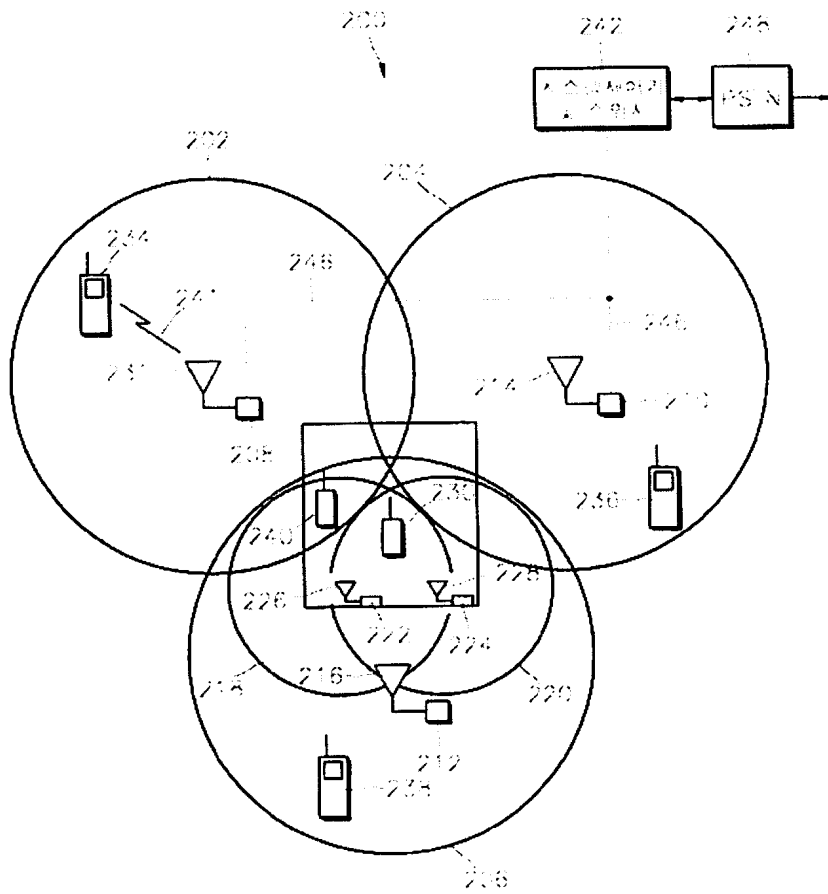




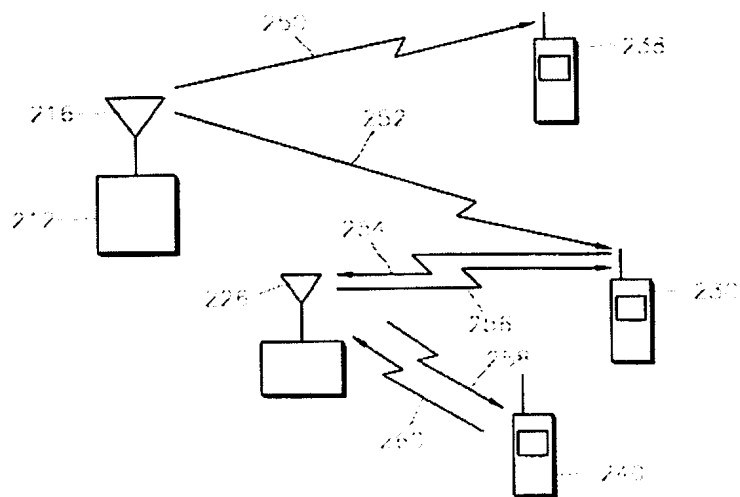




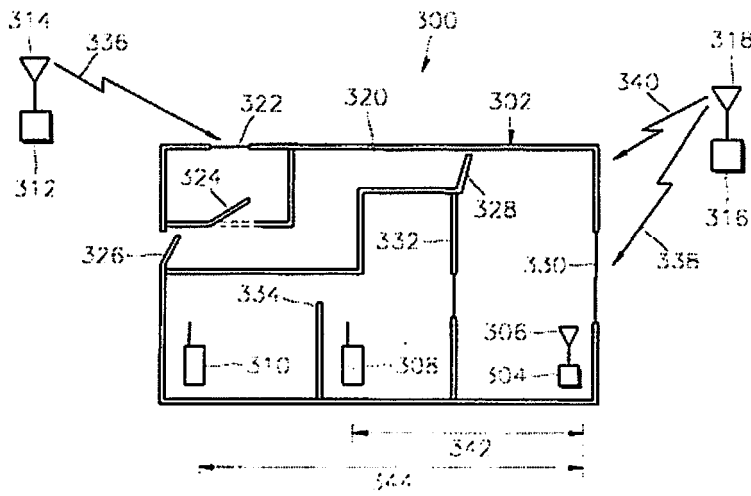
595



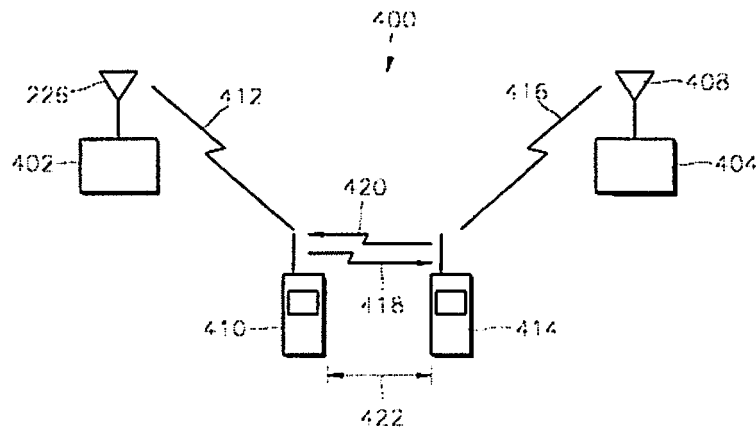
1256



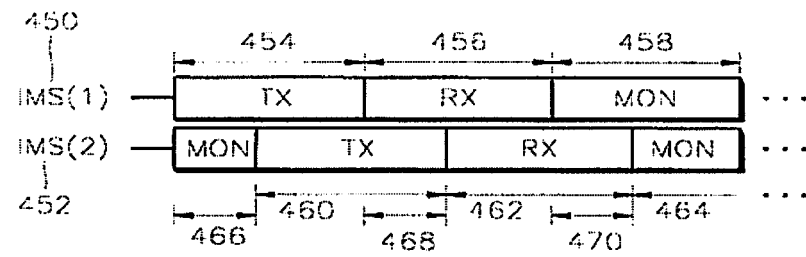
도면7

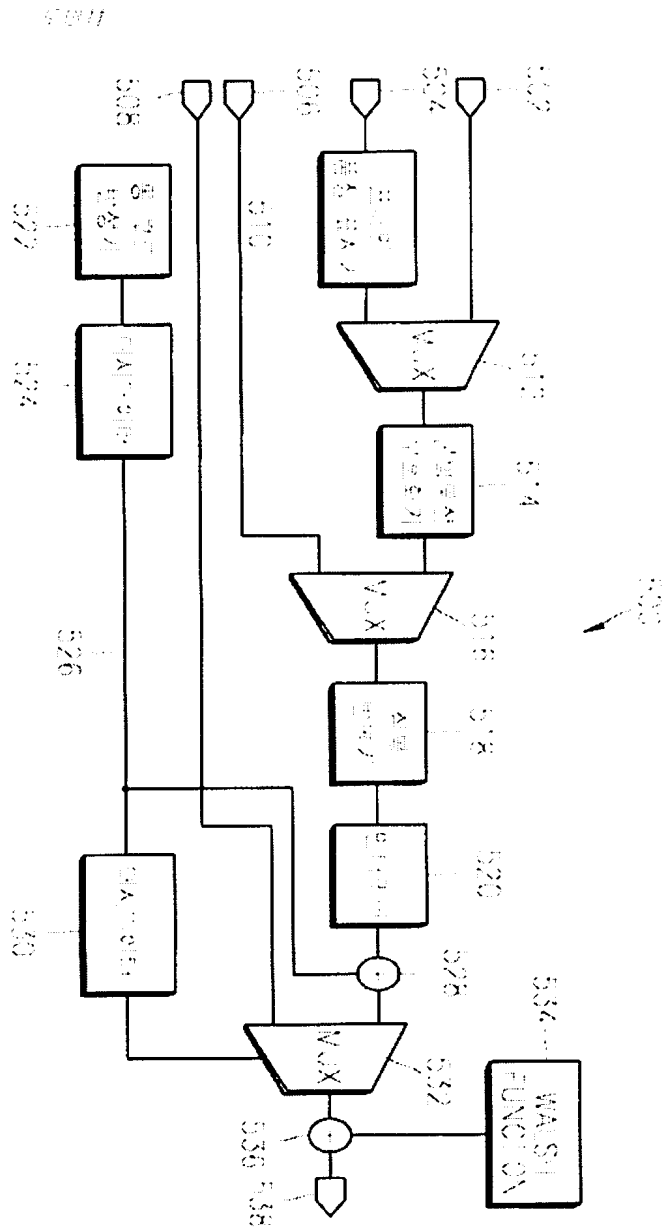
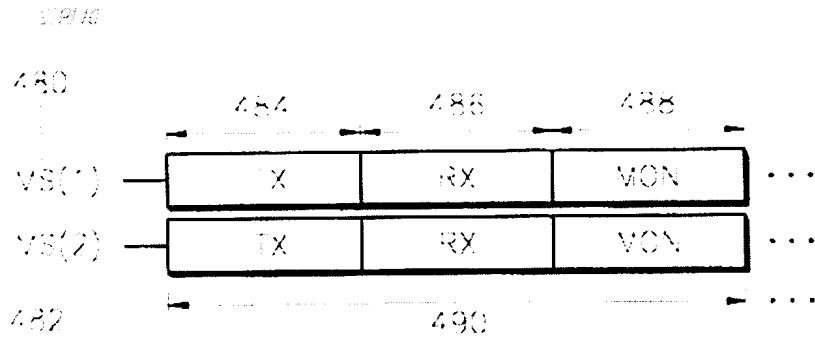


도면8

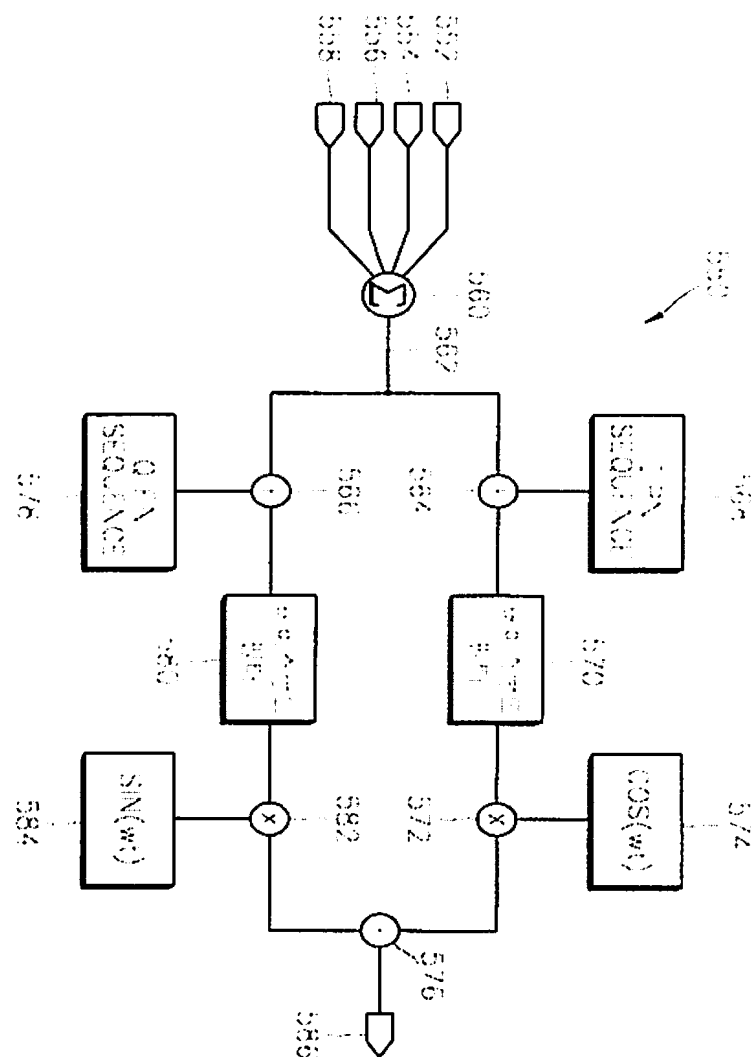


도면9

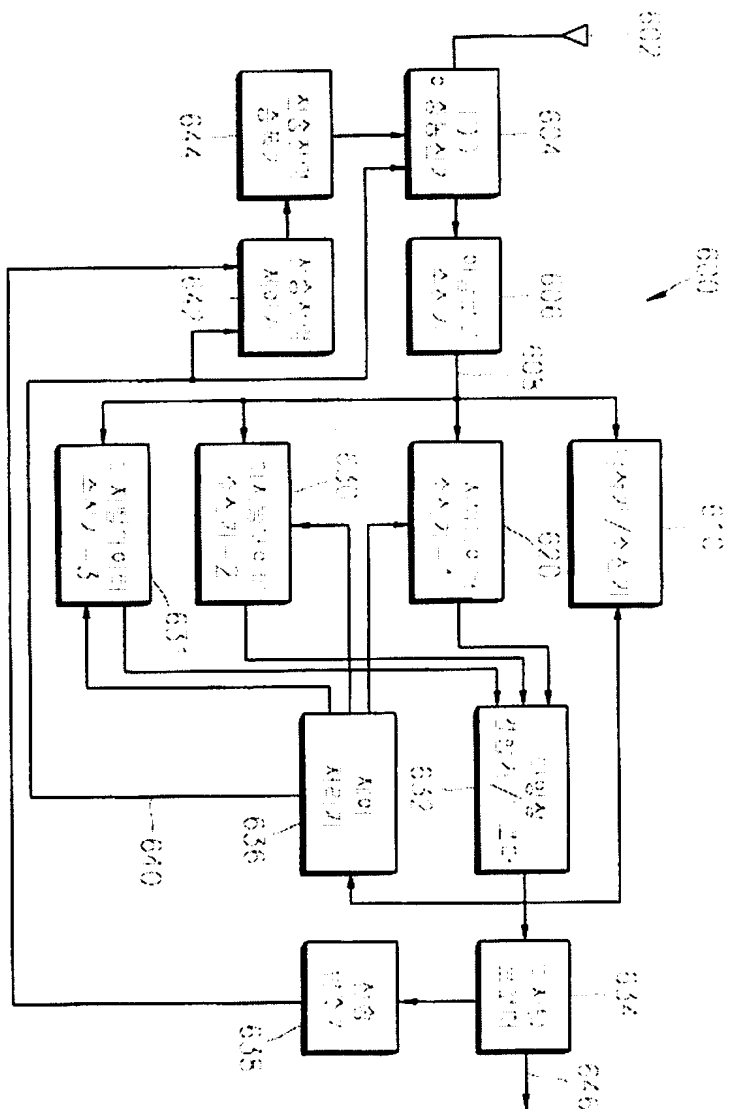




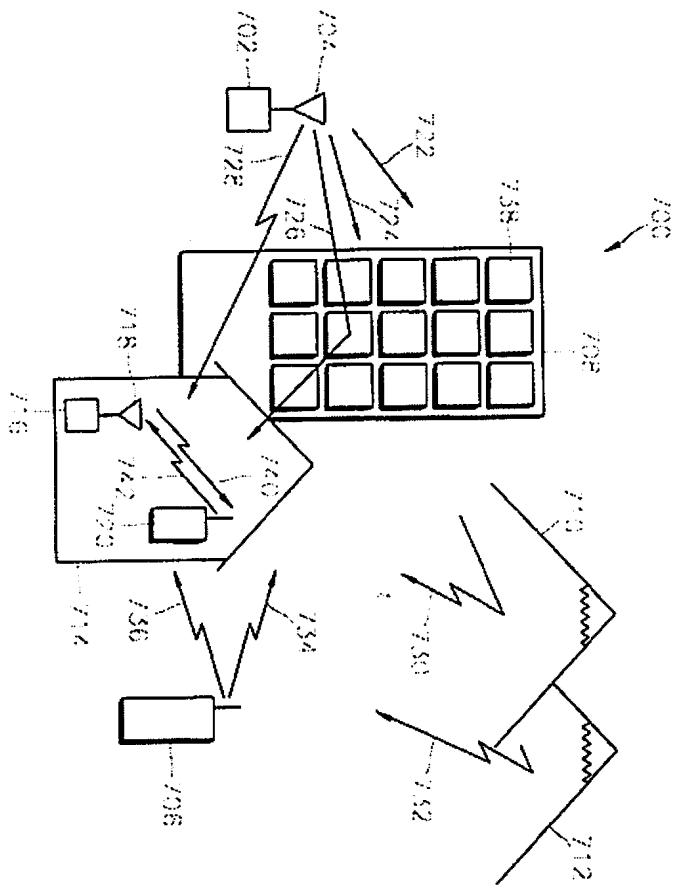
도 912



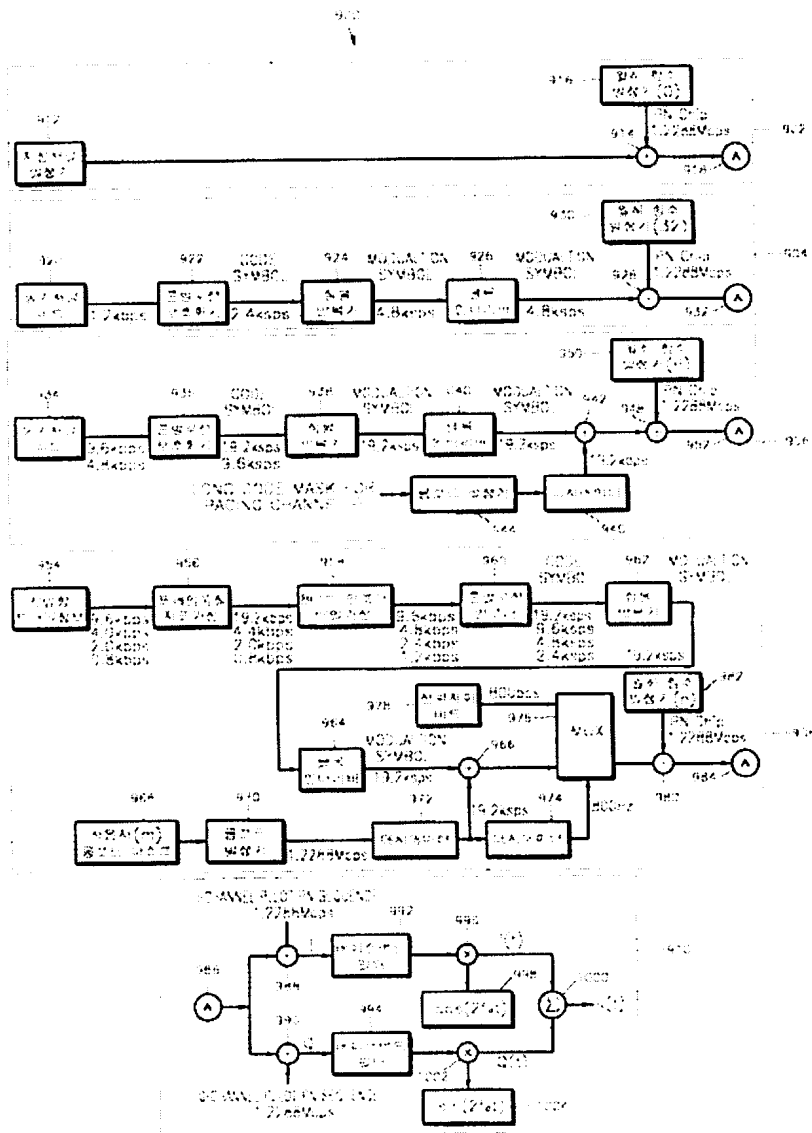
2915



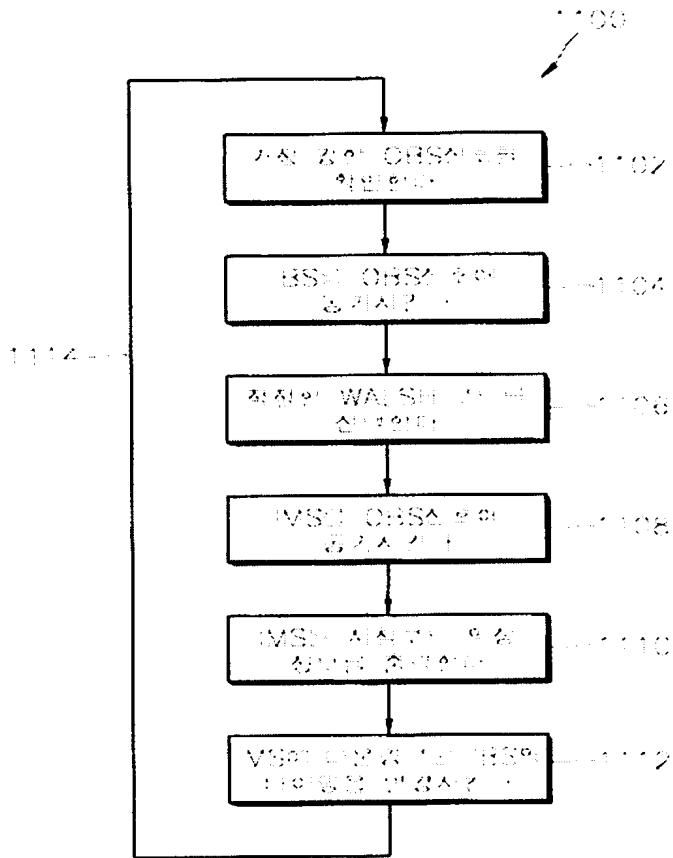
도 9a



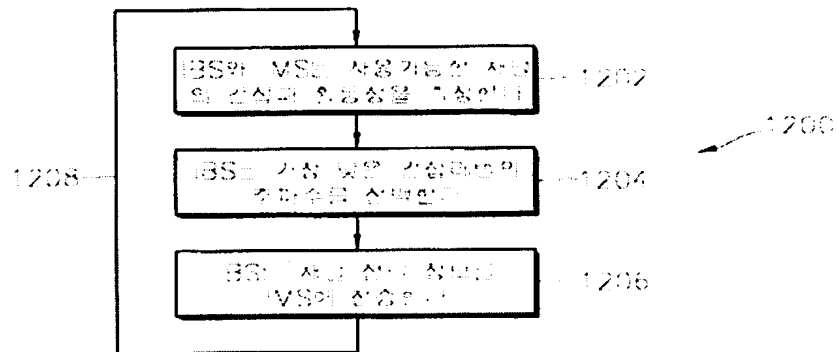
도 15



도면 16

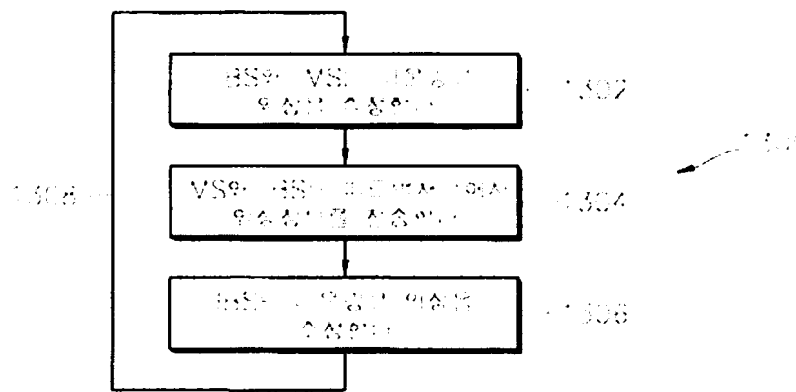


도면 17

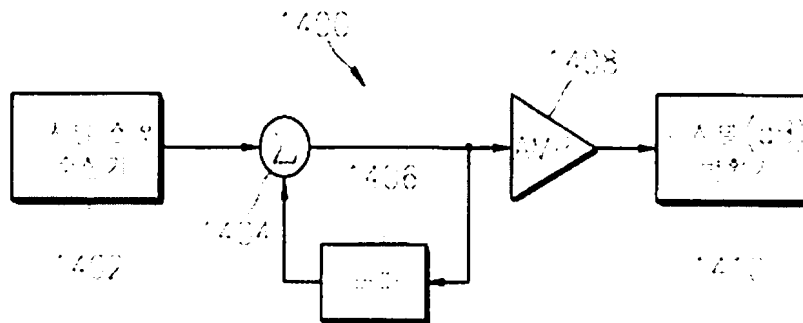




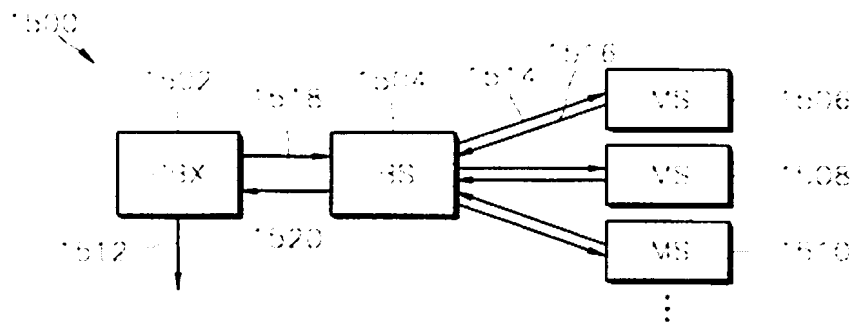
도 1312



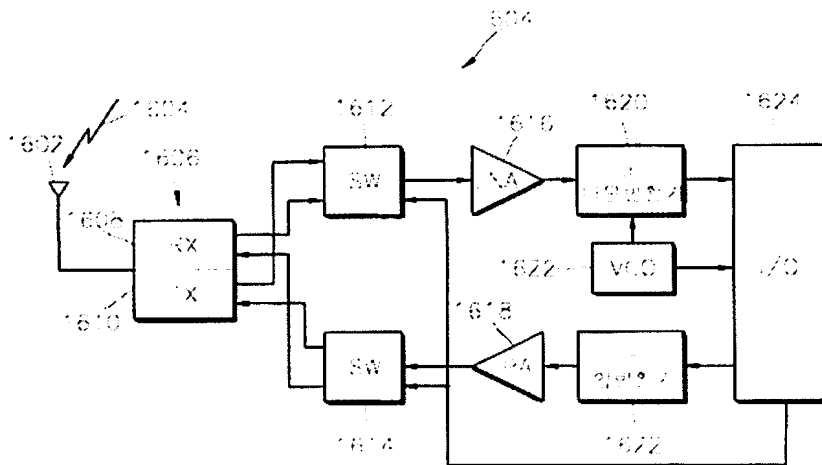
도 1313



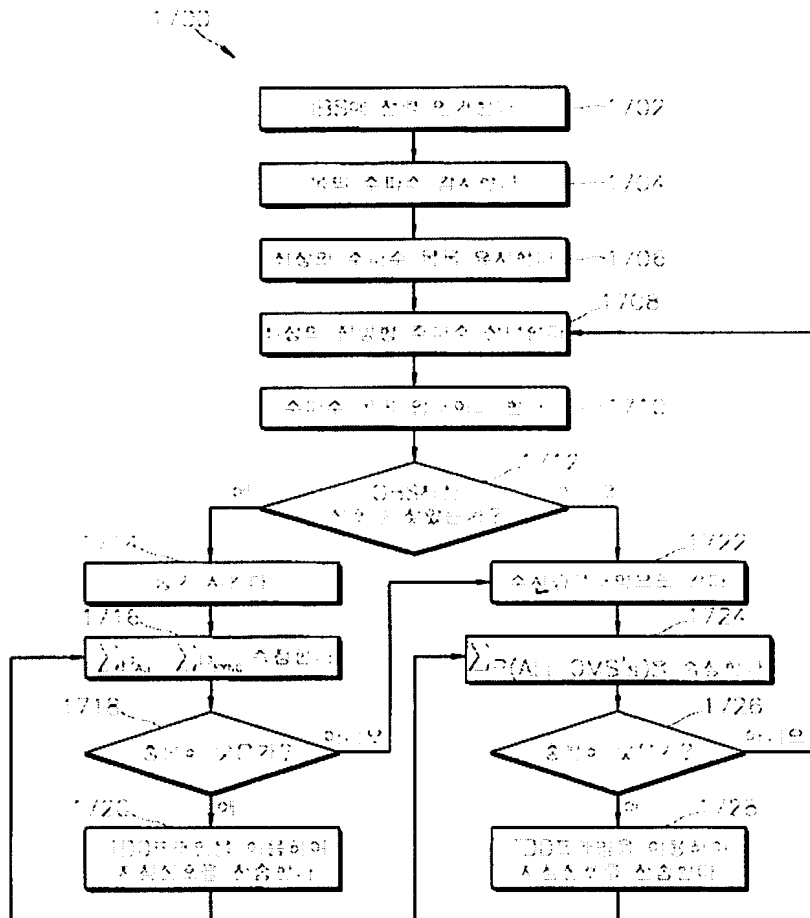
도 1314



도면 11



도면 12



2923

